

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta Strojní

Ústav civilní letecké dopravy

Ekonomický aspekt řešení monitorovacího systému pomocí UAS

Economical Aspect of Monitoring System Using UAS

Student:

Matěj Šípka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. František Martinec, CSc.

Ostrava 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Institut dopravy

Zadání bakalářské práce

Student: **Matěj Šípka**
Studijní program: **B3712 Technologie letecké dopravy**
Studijní obor: **3708R036 Technologie letecké dopravy**
Téma: **Ekonomický aspekt řešení monitorovacího systému pomocí UAS**
Economical Aspect of Monitoring System Using UAS

Zásady pro vypracování:

1. Posouzení nákladů na vyhledávání ztracených osob klasickým způsobem
2. Posouzení nákladů na vyhledávání ztracených osob metodou použití UAS
3. Ekonomická porovnání obou metod

Cíl BP : Vypracování ekonomické analýzy vhodnosti použití UAS pro vyhledávání ztracených osob.

Seznam doporučené odborné literatury:

Havláček, P.: *Ekonomika dopravy*, Seminární práce, 2006.
Fuxa, J.: *Úvod do studia ekonomie dopravy*, Praha: CVUT, Praha, SNTL, 1954
<http://www.avbs.cz/index.php?page=novinky>
<http://www.uav.estranky.cz/fotoalbum/snimky-z-uav/>

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. František Martinec, CSc.**

Datum zadání: 14.12.2012

Datum odevzdání: 20.05.2013





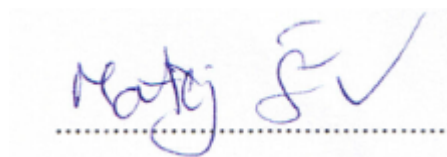
doc. Ing. Aleš Sliva, Ph.D.
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.



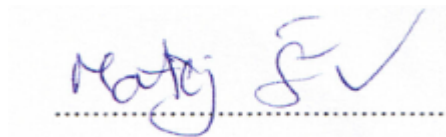
V Ostravě dne 17. Května 2013

Matěj Šípka

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 17. Května 2013



Matěj Šípka

Moyzesova 1388/1

708 00, Ostrava

Anotace bakalářské práce

Šípka, M. *Ekonomický aspekt řešení monitorovacího systému pomocí UAS*, Ostrava – Institut dopravy, Fakulta strojní, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2013, vedoucí bakalářské práce: Ing. František Martinec, CSc.

Bakalářská práce se zabývá posouzením nákladů u vyhledávání osob. V jednotlivých kapitolách jsou posuzovány náklady u záchrany pohřešovaných osob, pátracích akcí a náklady na vyhledávání osob pomocí bezpilotního systému. Dále jsou obě tyto metody srovnány a posouzeny, která metoda je ekonomicky méně nákladná. V Práci je také objasněno, jaké organizace se podílejí na vyhledávání osob a jak se dělí pátrací akce. V další kapitole je popsán bezpilotní prostředek a výhody tohoto systému oproti vrtulníkům.

Klíčová slova

Integrovaný záchranný systém, vyhledávání osob, pátrací akce, bezpilotní monitorovací systém

Annotation of bachelor thesis

Šípka, M. *Economical Aspect of Monitoring System Using UAS*, Ostrava – Institut of transport, Faculty of mechanical engineering, VSB – Technical university of Ostrava, 2013, thesis head: Ing. František Martinec, CSc.

The bachelor thesis is engaged to assessment of expenses related to people searching. In particular chapters the costs for rescuing missing people, search actions and the costs for searching people with helps of unmanned helicopter are evaluated. Next both of those methods are compared and here is reviewed, which of those methods is economically less expensive. In the thesis is also mentioned, which organisations are involved in the people searching and how the search actions are divided. In the next part unmanned aerial system is described and here are mentioned advantages of this system beside to the helicopters.

Key words

Integrated rescuing system, people searching, search action, unmanned aerial system

Poděkování

Rád bych poděkoval panu Ing. Františku Martincovi, CSc. za cenné připomínky, odborné rady a podněty k zamyšlení během vypracování této bakalářské práce. Taktéž bych rád poděkoval mé rodině za podporu při studiu a tvorbu potřebného zázemí.

Obsah

1. Cíl práce.....	7
2. Úvod	8
3. Organizace podílející se na pátracích a záchranných akcích.....	9
3.1 Základní složky integrovaného záchranného systému	9
3.1.1 Hasičský záchranný sbor	10
3.1.2 Policie ČR	10
3.1.3 Zdravotnická záchranná služba.....	11
3.2 Vedlejší složky integrovaného záchranného systému.....	12
3.2.1 Vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil	12
3.2.2 Obecní policie	12
3.2.3 Vodní záchranná služba českého červeného kříže.....	13
3.2.4 Horská služba.....	13
3.2.5 Kynologická záchranná jednotka.....	13
3.3 Systém tísňového volání v ČR	14
4. Záchrana pohřešovaných osob – pátrací akce	15
4.1 Rozdělení pátracích a záchranných akcí	15
4.2 Postup pátrací akce při sutinovém vyhledávání	15
4.3 Postup pátrací akce v terénu.....	17
4.4 Postup pátrací akce na vodních plochách.....	21
4.5 Postup pátrací akce v těžko přístupném terénu	22
4.6 Využívané techniky při pátrání po osobách:	24
4.6.1 Vrtulník s termovizí	24
4.6.2 Vrtulníky využívané PČR:.....	25
4.6.3 Technologie mapování prozkoumaného terénu	28
5. Náklady spojené s pátracími akcemi v terénu	29
5.1 Příklady vyhledávání ztracených osob a náklady spojené s vyhledáváním.....	33
5.1.1 Vyhledávání ztracených osob s použitím vrtulníku.....	33

6.	Vyhledávání pomocí bezpilotního monitorovacího systému	43
6.1	Definice bezpilotního systému	43
6.2	Základní rozdělení bezpilotních systému	43
6.3	Technické parametry bezpilotního monitorovací systém	44
6.4	Výhody tohoto systému oproti vrtulníkům	45
6.5	Náklady spojené na vyhledávání osob pomocí bezpilotního systému.....	46
6.5	Posouzení nákladů na vyhledávání osob metodou použití bezpilotního systému.	50
7.	Porovnání obou metod.....	56
7.1	Pořizovací cena	56
7.2	Doprava do místa zásahu a náklady na let	57
7.3	Porovnání nákladů u pátracích akcí	58
7.4	Porovnání četností pracovníků pro obsluhu	60
8.	Návrhy a doporučení	61
9.	Zhodnocení cíle	62
10.	Závěr	63
11.	Použitá literatura	64
	Seznam použitých zkratk	66
	Seznam obrázků, grafů a tabulek	67

1. Cíl práce

Tato bakalářská práce si klade za cíl, vhodnost použití bezpilotní letounu u pátracích akcí, posoudím náklady u vyhledávání osob metodou použití bezpilotního letounu a také posoudím náklady na vyhledávání ztracených osob u záchranných akcí. Obě tyto metody dále ekonomicky porovnáám a zanalyzuji, která metoda je ekonomicky levnější pro vyhledávání osob. Ve své práci také objasním, jaké složky jsou u pátrání po ztracených osobách důležité, jaké je rozdělení pátracích akcí, jaké jsou postupy u záchranných akcí, co to je bezpilotní monitorovací systém a jaké jsou výhody a nevýhody tohoto systému při nasazení do pátrací akce.

2. Úvod

V dnešním světě, kdy člověk nasedne do auta a má neomezené možnosti kam vyrazit na výlet, může si zajet na různé kulturní akce, nebo poznávat krásu přírody zajet si na hory nebo jen tak do lesa na hříby a při tom poznávání se mu může stát, že zabloudí nebo se ztratí a nemůže se dostat na místo, odkud přišel. Každý si říká, mi se to stát nemůže, já mám skvělý orientační smysl, ale může se to stát každému z nás. Osobu, která se ztratí, většinou i někdo hledá, pokud tohoto člověka tato osoba nikde nemůže nalézt, snaží se spolehnout na pomoc někoho jiného, v dnešní době kdy bezpečnost člověka je na prvním místě a ve státech působí různé záchranné organizace, se člověk může spolehnout právě na pátrací týmy. Tyto týmy jsou nuceny ztracenou osobu hledat, protože i toto je smyslem jejich práce a tato práce něco i stojí. Při hledání ztracených osob se nakládá s nemalými finančními částkami. Ve své práci se právě budu zabývat ekonomickým aspektem se zaměřením na problematiku vyhledávání ztracených osob. V práci posoudím náklady na vyhledávání ztracených osob u záchranných akcí, kterým se řídí bezpečnostní složky už léta, ale také posoudím náklady na pátrání po osobách pomocí bezpilotních letounů, které u nás ještě pro vyhledávání osob nebylo použito. U posuzování nákladů u pátracích akcí budu posuzovat náklady logistické tj. doprava pátracích týmů a prostředků pro vyhledávání osob, náklady na nasazení pátracích týmů a ostatní náklady mezi, které patří např. jídlo a pití. Cílem práce bude ekonomické porovnání obou metod a vyhodnocení výhodnosti, dostupnosti a rychlejšího zásahu při pátrání po ztracených osobách.

Bakalářská práce je rozdělena do těchto částí. V první části jsou popsány organizace, které se podílejí na vyhledávání osob, důležité složky pro pátrací a záchranné akce. V další kapitole jsou záchranné akce rozděleny a popsány postupy u těchto pátracích akcí a technické prostředky pro vyhledávání osob. V kapitole 5 jsou posuzovány náklady u záchranných akcí a jsou rozebrány události, u kterých bylo potřeba pátrat po osobě. V šesté kapitole jsou posuzovány náklady na vyhledávání osob pomocí bezpilotního systému. V této kapitole je popsáno, co to je bezpilotní systém a základní rozdělení tohoto systému a jaké výhody tento systém má oproti vrtulníkům. V poslední kapitole je ekonomické porovnání vyhledávání osob klasickým způsobem a vyhledávání osob pomocí bezpilotního systému.

3. Organizace podílející se na pátracích a záchranných akcích

V České republice je integrovaný záchranný systém podílející se na všech záchranných akcích. Integrovaným záchranným systémem se rozumí koordinace základních a bezpečnostních složek a jejich spolupráce s orgány státní správy a samosprávy. Základním právním předpisem je zákon 239/2000 sb., o integrovaném záchranném systému. Tento zákon stanoví složky záchranného systému a jejich působnost. Hlavním koordinátorem je Hasičský záchranný sbor, ale pokud zasahuje více složek, velitelem se stává člen složky, jejíž činnost na místě zákroku převažuje. Složky integrovaného záchranného systému se dělí na základní a vedlejší. V grafu jsou znázorněny červeně základní složky IZS a modře složky vedlejší.



Obrázek 1: Složky IZS

3.1 Základní složky integrovaného záchranného systému

- Hasičský záchranný sbor a jednotky požární ochrany
- Policie ČR
- Zdravotnická záchranná služba

Tyto složky dodržují nepřetržitou kontrolu a pohotovost při ohlášení mimořádných událostí. [1]

3.1.1 Hasičský záchranný sbor

Dle zákona 238/2000 Sb. o hasičském záchranném sboru je zřízen Hasičský záchranný sbor, jehož posláním je poskytovat ochranu životů, zdraví a majetku obyvatel před požáry a pomoc při živelných pohromách a jiných mimořádných událostech. HZS je hlavním koordinátorem celého Integrovaného záchranného systému tím i připravuje a koordinuje všechny složky IZS na všechny mimořádné události. Při plnění úkolů ochrany životů, zdraví a majetku spolupracuje i s ostatními složky IZS, se správními úřady, orgány samosprávy, právníckými a fyzickými osobami a neziskovými organizacemi a sdruženími. Největší roli má také v přípravách na mimořádné události.

HZS je tvořen generálním ředitelstvím hasičského záchranného sboru ČR, které je součástí ministerstva vnitra. Ministr vnitra jmenuje a odvolává generálního ředitele HZS. Generální ředitelství HZS vede 14 krajských záchranných sborů. Pod velením generálního ředitelství HZS jsou také vzdělávací, technická a účelová zařízení, které jsou nedílnou součástí pro vzdělání a vývoj v rámci HZS. [2]

3.1.2 Policie ČR

Policie ČR vznikla dne 15. července 1991 a to dnem vyhlášení zákona 283/1991 Sb. o policii České republiky. Toto znění bylo později upraveno novým zákonem číslo 273/2008 Sb., který reformuje policii. Záměrem této reformy je soustředění policie na úkoly zajištění bezpečnosti. PČR má za úkol chránit bezpečnost osob, majetku, veřejného pořádku a předcházet trestné činnosti.

PČR je podřízena ministerstvu vnitra, které vytváří podmínky pro plnění úkolů policie. Ministr vnitra jmenuje a odvolává policejního prezidenta. Policejnímu prezidiu jsou podřízeny krajská ředitelství policie, ale také útvary s působností na celém území ČR. Útvary s celostátní působností plní specifické úkoly a poskytují specifický servis ostatním policejním útvarům na celém území státu. [3]

3.1.3 Zdravotnická záchranná služba

Zdravotnická záchranná služba je jako jediná řízená regionálně, na rozdíl od PČR a HZS, které jsou řízeny státem. To v praxi znamená, že zřizovatelem jsou kraje. Zaměstnanci na rozdíl od policistů a hasičů nejsou vůči státu ve služebním poměru. V České republice je 14 územních středisek ZZS, jejichž součástí jsou i okresní střediska ZZS. Řízení není jednotné, každý kraj si řídí svoji ZZS podle sebe, tím má ZZS tolik modelů kolik je v ČR krajů.

Při plnění svých úkolů je řízena zákonem 20/1996 Sb. o péči a zdraví lidu a zákonem 372/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě. Hlavním úkolem ZZS je poskytnutí přednemocniční neodkladné péče pacientům, kteří jsou akutně ohroženi na životě a zdraví. Jedná se o intenzivní léčebnou, resuscitační péči pacientům bezprostředně ohroženým na životě nebo ohroženými trvalými následky postižení. Péči pacientům poskytují záchranáři přímo v terénu na místě vzniku události či v průběhu jejich transportu k dalšímu ošetření. [4]

Dělení výjezdových skupin ZZS:

1. Rychlá zdravotnická pomoc
2. Rychlá lékařská pomoc
3. Rychlá lékařská pomoc v systému RENDEZ - VOUS
4. Letecká záchranná služba

3.2 Vedlejší složky integrovaného záchranného systému

- Vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil
- Obecní policie
- Orgány ochrany veřejného zdraví,
- Havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby,
- Zařízení civilní ochrany,
- Neziskové organizace a sdružení občanů, které lze využít k záchranným a likvidačním pracím. [1]

3.2.1 Vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil

Hlavní část ozbrojených sil v ČR tvoří armáda. Funkce armády není jen v bojové nebo výcvikové části, ale také v záchranných pracích. Její záchranný útvar je určen k plnění humanitárních úkolů civilní ochrany. Tyto jednotky jsou nasazovány při mimořádných událostech, kdy hlavní složky IZS nejsou schopny zvládnout záchranné práce samy. Pomoc armády je především při živelných pohromách a jiných závažných situacích. V ČR působí 2 záchranné prapory v Rakovníku a Olomouci.

Pokud dojde ke schválení zákona o ozbrojených silách, tak od roku 2014 armádní velení nepočítá se záchranným útwarem a tento útvar bude zrušen. Záchranné rotý budou v budoucnu součástí ženijních jednotek, které převezmou roli při mimořádných událostech. [5]

3.2.2 Obecní policie

Přijetím zákona 367/1990 Sb. o obcích bylo svěřeno všem obecním zastupitelstvům, zřídit obecní policii. V souladu s právním řádem ČR, plní obecní policie všechny podmínky k zabezpečení ochrany veřejného pořádku. Obecní policii neřídí stát, ale obec respektive město, které ji zřizuje a ruší. V obci, která je městem, se obecní policie nazývá městskou. Na základě smlouvy s jiným zastupitelstvím může městská policie

vykonávat úkoly a jiné činnosti i na území obce, se kterou podepsala smlouvu o výpomoci. Činnost obecní policie vykonávají strážníci, kteří jsou v pracovním poměru k obci. [6]

3.2.3 Vodní záchranná služba českého červeného kříže

Vodní záchranná služba je dobrovolným a nezávislým sdružením, které provádí preventivní, záchrannou činnost a poskytuje první pomoc u bazénu, na koupalištích, vodních plochách a tocích při sportovní a rekreační činnosti a v případech živelných katastrof a ohrožení života a zdraví osob. Jejím cílem je zabránit vážným úrazům, utonutím a ztrátám na materiálních hodnotách. Při uskutečňování svého poslání spolupracuje s příslušnými orgány státní a místní správy a dalšími zájmovými organizacemi

a institucemi, zabývajícími se poskytováním zdravotnických, záchranných, sociálních a dalších humanitárních služeb. [7]

3.2.4 Horská služba

Horská služba je speciální záchrannou organizací, která je financována ministerstvem pro místní rozvoj. Členové horské služby jsou profesionálové, ale i dobrovolníci. Činnost horské služby je v rámci Šumavy, Krušných hor, Jizerských hor, Krkonoš, Orlických hor, Jeseníku a Beskyd. Hlavním posláním je organizování a provádění záchranných a pátracích akcí, poskytování první pomoci, transport zraněných aj. [8]

3.2.5 Kynologická záchranná jednotka

Je občanské sdružení zabývající se výcvikem a praktickým využitím záchranných psů. Speciálně vycvičený pes a kynolog tvoří vždy dvojici, pokud není jeden z této dvojice schopen pátrat, nemůže ani druhý. Záchranná kynologie spolupracuje se všemi složkami IZS. Kynologické týmy jsou využívány pro pátrání po osobách v terénu,

v sutinovém vyhledávání, pátrání po osobách zasypaných sněhem nebo pod lavinami. Kynologické týmy jsou kdykoliv připraveny pro vyhledávání osob. [9]

3.3 Systém tísňového volání v ČR

Tísňovým voláním se rozumí bezplatná volba čísel, která jsou stanovena v číslovacím plánu, uvedena v telefonních seznamech a která je nutno pro záchranu lidských životů, zdraví nebo majetku zpřístupnit. K těmto číslům je garantován bezplatný a nepřetržitý přístup, bez použití mincí či karet. Poskytovatel veřejné telefonní služby je povinen svým uživatelům bezplatně umožnit přístup ke stanoveným číslům tísňového volání.

V České republice se používají tyto telefonní čísla:

- Jednotné evropské číslo tísňového volání 112
- Hasičský záchranný sbor 150
- Policie ČR 158
- Zdravotnická záchranná služba 155
- Městská policie 156 [10]

4. Záchrana pohřešovaných osob – pátrací akce

4.1 Rozdělení pátracích a záchranných akcí

Rozdělení typu záchranných a pátracích akcí závisí hlavně na terénu a prostředí. Ve světě se rozdělují zejména na 4 hlavní typy:

- 1) **Horské vyhledávání** – vyhledávání osob v hornatém prostředí nebo také v oblastech jako je divočina, poušť, lesy nebo jeskyně.
- 2) **Vyhledávání a záchrana osob v zastavěných budovách** – je nutno nalézt ztracenou osobu co nejdříve, co nejrychleji vyprostit a stabilizovat. Vyhledávání je prováděno nejčastěji v sutinách nebo v různých stísněných prostorech. Nejčastěji je toto vyhledávání použito při různých přírodních katastrofách jako např. zemětřesení, bouře, záplavy, teroristické útoky, apod.
- 3) **Bojové vyhledávání** – záchrana sestřelených letových posádek při válečném konfliktu. Operace k záchraně a poskytnutí nezbytné pomoci při sestřelení letounu za nepřátelskou linií.
- 4) **Vzdušná námořní záchrana** – použití při pátrání, lokalizaci a záchraně osob při havárii lodi nebo letadla na moři.

V České republice rozdělujeme pátrací a záchranné akce podle potřeby použití, které závisí na charakteru prostředí, ve kterém předpokládáme, že se pohřešované osoby nalézají.

- 1) **Sutinové vyhledávání**
- 2) **Plošné vyhledávání (pátrání v terénu)**
- 3) **Pátrání na vodních plochách**
- 4) **Pátrání v těžko přístupném terénu [11]**

4.2 Postup pátrací akce při sutinovém vyhledávání

Je řízeno hasičským záchranným systémem ČR. Při tomto vyhledávání je nejdůležitější zjistit:

- kolik osob bylo zasypáno a v kterých částech budovy se pravděpodobně zdržovaly
- zda není možné, aby se budova dále zřítila nebo se některý z prostorů zasypal

- jaké prostředky budou potřeba pro vyproštění osob, buď technické (jeřáby, svářečky, buldozery) anebo také potřeby speciálních složek (kynologové, báňští záchranáři, speleologové).
- zda je nějaká odezva od osob, které byly zasypány
- nejlepší přístupové cesty k postiženým osobám

Postup záchranné práce:

- 1) Vyprošťovací práce se zahajují především tam, kde je největší předpoklad nalezení ještě živé osoby, nebo když je nějaká odezva od osoby zasypané jako například: nářek, křik.
- 2) Před zahájením vyprošťovacích akcí je potřeba posoudit zda je bezpečné vyhledávat osobu a pokud to tak není, udělat vše pro co největší zabezpečení místa, aby záchránce i zachraňovaný byl chráněn před dalším neštěstím.
- 3) Okamžitá pomoc není jen v co nejrychlejší záchraně, ale také v eliminaci všech nebezpečných jevů jako výbuch plynu, zatopení apod.
- 4) Pro postiženého je také důležité zpřístupnění vzduchu k němu samotnému.
- 5) Samozřejmostí je přivolání odborné záchranné lékařské pomoci s oznámením kolik je přibližně předpokládaný počet postižených.
- 6) Všechny zavalené a vyproštěné osoby je nutné předat lékařům.
- 7) Pro osoby, které zával nepřežily, je nutné stanovit prostor na odkládání těl a jejich pozdější evidenci.



Obrázek 2: Vyhledávání v sutinách domu

4.3 Postup pátrací akce v terénu

Spadá do kompetence Policie České republiky, která má svůj katalog typových činností, kterým se řídí při vyhledávání osob. Velitelem zásahu je převážně příslušník PČR.

Tato záchranná akce se nevztahuje na pátrání, které provádí PČR samostatně nebo také na pátrání po osobách v horském terénu, na vodních plochách nebo ve vodních tocích.

Postup velitele zásahu:

1. Velitel dojde na místo zásahu a vyhledá osobu, která oznámila pohřešování osoby nebo jiné informované osoby a zjistí aktuální informace. Tyto informace předá operačnímu středisku Policie ČR, které pátrací akci vyhlásilo. Operační středisko ho informuje o svém stanovišti a vzájemně si vymění aktuální informace. V případě potřeby si vyžádá mapové podklady.
2. Po vyhodnocení aktuálních informací, viditelnosti, mapových podkladů, členitosti terénu, velikosti prostoru a dalších okolností velitel zásahu rozhodne, kde bude potřeba soustředit síly a prostředky pro provedení pátrání. Současně posoudí potřebu dalších sil a prostředků a jejich druh. Určí místo odkud se bude provádět pátrání (nástupní prostor soustředěných sil a prostředků). Prostřednictvím OS PČR:
 - povolá další síly a prostředky Policie ČR na místo soustředění sil a prostředků,
 - v případě hrozícího nebezpečí, ohrožení života a zdraví pohřešované osoby vyžádá nasazení vrtulníku, určí osobu (koordinátora) do vrtulníku a popřípadě i místo přistání. V případě, že nebezpečí nehrozí, předá informaci letecké službě o možném nasazení vrtulníku.
3. Stanoví místo pro předávání informací sdělovacím prostředkům. Tyto informace podává příslušná osoba určená velitelem zásahu. Pokud toto místo není potřeba zřídit, poskytuje informace o průběhu pátrání sám.
4. Při probíhající záchraně osob v ohrožení života pomocí Horské služby v terénu, nepřístupném pro nevytrénované osoby, nebo záchrana osob Vodní záchrannou

službou ČČK na vodě, velitel zásahu se spojí s velitelem záchranných prací, oznámí mu svoji polohu a vede sám podporu probíhající záchranné akce podle požadavků velitele záchranných akcí.

5. Spojí se pomocí operačního střediska PČR s OPIS IZS:

- OPIS IZS vyhlásí podle povolaných osob do rojnic druhý popřípadě třetí stupeň poplachu IZS,
- upřesní, kolik osob bude nutných k vytvoření pátrací rojnice, zda je nutnost jiných specifik například povolání psovodů se psy nebo potápěčů, všechny tyto prostředky a složky IZS povolá do nástupního prostoru pro pátrání,
- při vyhlášení třetího stupně poplachu je nutno tuto věc oznámit starostovi příslušné obce a obeznámit ho s důvody vyhlášení tohoto stupně,
- zajistí osobní pomoc od lidí, kteří mají dobrou znalost terénu v místě pátrání např. lesníky, zemědělce apod.,
- spolupracuje s orgány a organizačními složkami obce (zejména obecní policií) v místě zásahu.

6. Při zásahu více složek IZS je nutno zřízení štábu velitele zásahu, ve většině případů velitel HZS zabezpečuje spojení, označuje členy štábu páskami na rukávech apod. Velitel zásahu může povolat do štábu další potřebné osoby, které mu mohou být prospěšné při velení pátrání.

7. Při potřebě nasazení vrtulníku PČR je nutno projednat pátrací akci s posádkou vrtulníku a seznámit je s postupem akce, způsobem pátrání, případně využití letecké techniky při řízení akce ze vzduchu. Vrtulník se ve většině případů nejčastěji používá k předběžnému průzkumu místa zásahu. Když je potřeba přepravuje zasahující jednotky do nepřístupných míst. Současně je ve spojení s velitelem zásahu a informuje ho o všech činnostech při pátrací akci.

8. Zabezpečí základní průzkum při využití mapových a grafických pomůcek, rozdělí prostor zásahu na úseky a sektory. Stanoví velitele úseků a sektorů, případně

velitele rojnic nebo samostatně působících skupin kynologů. Současně jim zabezpečí mapové podklady s vyznačením propátrávaných prostorů a další potřebné náležitosti, např. výpisy z grafického plánu spojení.

9. Řídí postupné vyhledávání prostoru, úseků a sektorů. Sleduje celé vyhledávání a dohlíží na dodržování pravidel:

- musí se postupovat v propátrávání, žádné zdržování a vyčkávání není na místě,
- pro nejvzdálenější prostory použije vrtulník s termovizí, domluví se s posádkou o tom jak prohledávat nejvzdálenější prostory,
- využije přednostně kynologické týmy pro vyhledávání,
- v případě potřeby zabezpečuje podmínky pro odpočinek nebo střídání zasahujících osob a zvířat,
- určí místo kde se můžou členové v případě potřeby napít a najíst.

10. Po nalezení živé pohřešované osoby, zejména u dětí a nesvéprávných osob:

- poskytne první pomoc,
- přepraví osoby do bezpečí,
- přivolá ZZS a ošetřujícího lékaře,
- informuje rodinu nebo osobu, která o zmizení osoby informovala policii,
- informuje veřejnost.

11. Po nalezení tělesných pozůstatků pohřešované osoby zabezpečí provedení prvotních a neodkladných úkonů:

- neprodlené ohledání tělesných pozůstatků lékařem nebo podle okolností policejním lékařem,

- vystavení listu o prohlídce mrtvého, jestliže lékař nerozhodne o provedení pitvy (lékař je povinen oznámit úmrtí příslušnému úřadu pověřenému vedením matriky),
- převoz tělesných pozůstatků do určeného zdravotnického zařízení, jestliže lékař při prohlídce mrtvého rozhodne o provedení pitvy,
- informování OS PČR, které zajistí, bez zbytečného odkladu informování rodiny, oznamující osoby, opatrovnického zařízení apod.,
- informuje veřejnost.

12. Ukončí záchranné a pátrací akce a prostřednictvím OPIS odvolá stupeň poplachu IZS. Domluví se s veliteli složek IZS o předání veškerých zpráv na jejich velitelství.
13. O celé akci sepíše zprávu do potřebné dokumentace (dokumentace o zásahu složek IZS a dokumentace o pátrací akci). [12]



Obrázek 3: Vyhledávání v rojnici v terénu

4.4 Postup pátrací akce na vodních plochách

Záchrannými akcemi ve vodním prostředí se v systému IZS zabývá Hasičský záchranný sbor České republiky, Vodní záchranná služba Českého Červeného kříže a Policie ČR, zastoupená zejména služebními potápěči krajských ředitelství policie a Oddělení speciálních potápěčských činností.

Průběh záchranné akce:

1. Zjištění prvotních informací a podstatných skutečností, které se staly na místě, kde je povolána záchranná akce.
2. V co nejkratší době je třeba zahájit záchrannou akci (jak na hladině tak pod ní).
3. Zajištění místa kde se neštěstí stalo, zjištění informací od svědků nebo informovaných osob, atd.
4. Zakázat nebo omezit vstup na místo zásahu a nařídit, aby z místa zásahu odešly všechny osoby, které nejsou potřebné pro záchrannou akci.
5. V případě když je nalezeno tělo zachraňované osoby v časovém intervalu kdy je možné provést záchranné a oživovací postupy, postupovat dle daných předpisů.
6. Při nalezení těla, kdy je zcela jednoznačné a patrné, že osoba utonula a její stav není slučitelný s životem, je potřeba místo nálezu těla označit a popřípadě když nehrozí ztracení těla například v silném proudu, ponechat tělo na místě nálezu a vyčkat na místě do příjezdu velitele výjezdové skupiny.
7. Předat místo nálezu veliteli výjezdové skupiny současně i se všemi dostupnými informacemi.
8. Vyčkat na rozhodnutí vedoucího potápěčské skupiny PČR o převzetí věci či následném dalším součinnostním nasazení.
9. V případě předání věci ukončit akci a dále postupovat dle platných interních aktů řízení. [12]



Obrázek 4: Vyhledávání na vodní ploše

4.5 Postup pátrací akce v těžko přístupném terénu

Při zjištění o pohřešování nebo ztrátě osoby v těžko přístupném terénu je potřeba získat co nejvíce informací jako jsou:

- místo kde by se mohla pohřešovaná osoba nacházet
- zdravotní stav pohřešované osoby
- zdravotní indispozice (diabetik, kardiak, apod.)

Příprava záchranné akce:

Při přípravě záchranné akce je důležité zpracovat všechny informace o nehodě a tím i vyměřit rozsah celé akce. Všechny zjištěné informace a rozhodnutí o rozsahu celé akce musí být předány na ústředí horské služby, která rozhodne o poplachovém stavu akce. Velitel akce určí místo, čas, výstroj, popřípadě výzbroj záchranářů podle typu a charakteru záchranné akce. Dle potřeby informuje integrovaný záchranný systém (policie, rychlá záchranná služba, nemocnice).

Na určeném místě srazu a v určeném čase je nutností zkontrolovat si osobní výstroj a výzbroj a podrobně se seznámit s údaji a charakterem záchranné akce. Velitel rozdělí družstva, určí vedoucí družstev a přidělí každému družstvu úkoly pro záchrannou akci. Také vytvoří seznam všech účastníků akce. Rozhodne o postupových cestách, dopravě a radiového spojení.

Postup v terénu:

V terénu se musí především rozhodnout o rychlosti postupu, určit pořadí družstev a zatížení záchranářů. Při únavě je nutnost vystřídat zatížené záchranáře, popřípadě udělit odpočinek.

Postup na místě nehody:

Na místě nehody je potřeba zajistit místo nehody (postiženého), dát okamžitou první pomoc lékařem, když je to nutností vyprostit zraněného. V případě úmrtí přivolání policie, zajištění místa úmrtí a sepsání věcí postiženého (mrtvého). Po těchto událostech se místo zdokumentuje (nákresem, fotografií), zvolí se postup a transport. Při odchodu z místa se ještě místo důkladně zkontroluje a vedoucí akce řídí postup a sleduje stav záchranářů.

U transportování postiženého se musí určit transportní prostředek, sestava družstev a trasa transportu. Při únavě některého ze záchranářů je potřeba střídání tohoto člena transportního družstva. U transportu se musí průběžně kontrolovat zdravotní stav zraněného, ale také výstroj a výzbroj zachránců. Po transportu na místo předání rychlé záchranné službě se musí předat všechny informace o stavu zraněného zdravotnímu personálu nebo jiné kompetentní osobě.

Ukončení záchranné akce:

- Zhotovení základní dokumentace zásahového lístku zdravotního stavu zraněného (časové údaje, podané léky, resuscitace, stavy vědomí, krvácení, apod.)
- Předání osobních věcí zraněného (rodině, policii)
- Zkontrolování, popřípadě ošetření a následné uložení záchranného materiálu

Po ukončení záchranné akce je nutno doplnit a kompletně zdokumentovat a vypsát protokol o záchranné akci. Protokol i zásahový lístek je třeba vést s vědomím, že tento lístek je podkladem pro další vyšetřování a následné jednání pro posudky pojišťovám a podkladem pro vymáhání finanční náhrady.



Obrázek 5: vyhledávání v těžko přístupném terénu

4.6 Využívané techniky při pátrání po osobách:

4.6.1 Vrtulník s termovizí

Termografie, termovize je bezkontaktní měření teploty pomocí termovizní kamery. Pomocí termografie dokážete bezkontaktním způsobem změřit povrchovou teplotu sledovaného objektu. Termovizní kamera, umístěná v letadle nebo vrtulníku, umí změřit elektro-magnetické záření, které vydává sledovaný objekt. Objekt se může skrývat pod zemí a teplotu povrchu jen ovlivňovat. [13]

V ČR se používají vrtulníky Bell a Eurocopter se speciálním termovizorem ULTRA FORCE II. Toto zařízení je schopno vyhledávat v terénu ztracené osoby podle tělesné teploty a výrazně urychluje prozkoumání rozsáhlých přírodních ploch a nepřístupných terénů. Při pátrání po osobách se termovizní kamera nejčastěji umísťuje do spodní části vrtulníku.



Obrázek 6: Termovize na přední části vrtulníku

4.6.2 Vrtulníky využívané PČR:

Bell 412

Technické údaje:

Počet členů posádky: 1-2 piloti

Kapacita: 13 pasažérů nebo 2040 kg vnějšího nákladu

Délka: 17,1 m

Průměr hlavního rotoru: 14,02 m

Výška: 4,54 m

Plocha hlavního rotoru: 154,4 m²

Hmotnost prázdného vrtulníku: 3079 kg

Maximální vzletová hmotnost: 5397 kg

Motor: 2x Pratt & Whitney Canada PT6T3BE Turbo Twin-Pac, 1342 kW

Výkony:

Maximální rychlost: 140 KIAS (259 km/h)

Cestovní rychlost: 122 KIAS (226 km/h)

Stoupavost: 6,86 m/s

Praktický dostup: 6096 m

Dolet: 745 km

Poměr výkon/ hmotnost: 437 W/kg

Pořizovací cena okolo 200 000 000 Kč

Eurocopter EC 135

Technické údaje:

Posádka: 1 nebo 2 piloti, až 7 pasažérů, případně 2 ležící pacienti a 2 členové zdravotnického personálu (nebo dle konfigurace vybavení 1 pacient, 2x posádka)

Délka: 12,16 m

Průměr nosného rotoru: 10,2 m

Výška: 3,51 m

Prázdná hmotnost: 1455 kg

Maximální vzletová hmotnost: 2910 kg

Pohonná jednotka: 2x turbohřídelový motor Turbomeca Arrius2B (EC 135T), Pratt & Whitney PW206B (EC 135P)

Výkon pohonných jednotek: 435 kW, 463 kW

Výkony:

Maximální rychlost: 140 KIAS (259 km/h)

Dolet: 635 km

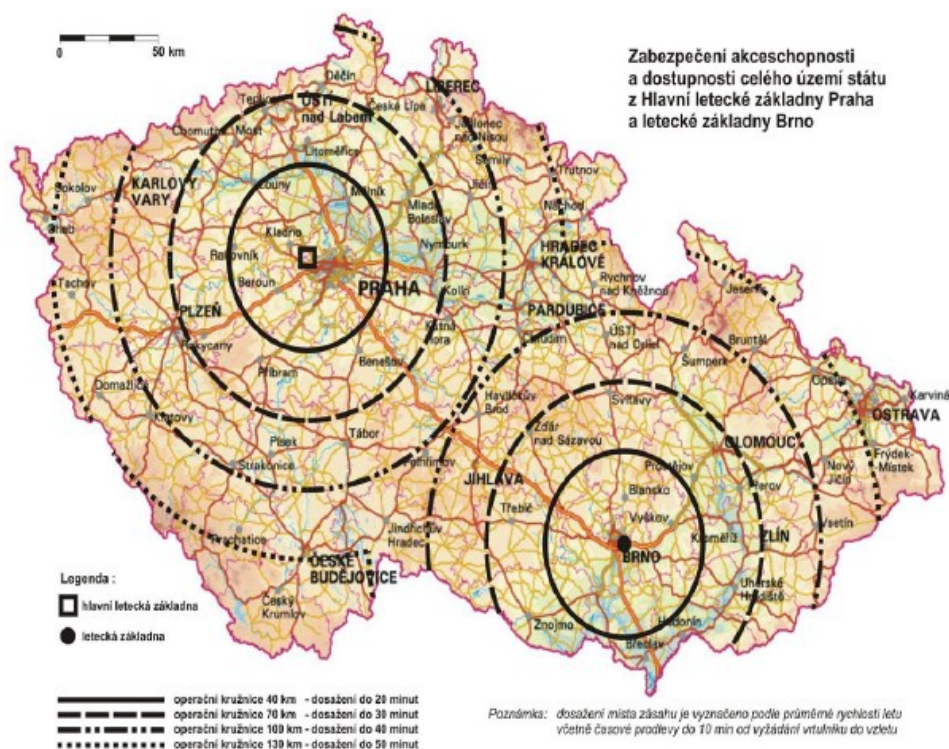
Dostup: 3045 m

Stoupavost: 7,62 m/s

Pořizovací cena okolo 120 000 000 Kč

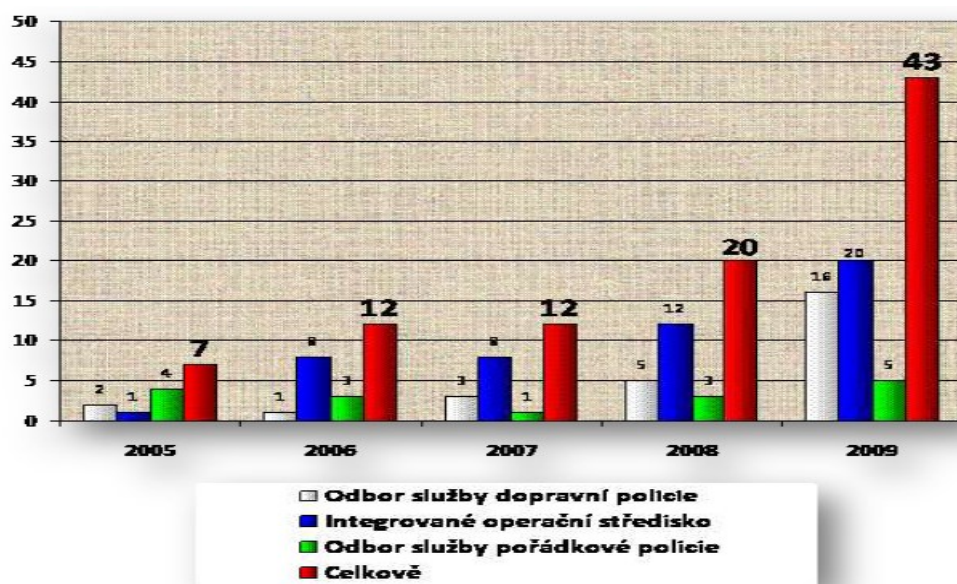


Obrázek 7: Vrtulník Bell 412 a Eurocopter EC 135



Obrázek 8: Dosažitelnost území pomocí vrtulníku PČR [14]

Graf č. 1 znázorňuje přehled nasazení vrtulníků PČR v Severomoravském kraji pro různé účely. Jasně jde vidět, že rok od roku se nasazení vrtulníku zvyšuje a toto nasazování stojí nemalé finanční prostředky.



Graf 1: Přehled nasazení vrtulníku PČR v Severomoravském kraji pro různé účely [14]

4.6.3 Technologie mapování prozkoumaného terénu

Využití 3D technologie při vyhledávání ztracených osob se používá pro záznam tras, které byly prohledávány. Velitel pátrání má přehled o pozici pátracích skupin a díky tomu může koordinovat lépe pohyb těchto skupin. Veškeré pohyby se zaznamenávají a není možné, aby některá z tras byla prohledávána 2 krát nebo, že by se některý prostor vynechal. Vybavení při vyhledávání ztracených osob obsahuje GPS lokátor a typové mapy.



Obrázek 9: GPS lokátor a obrázek zaznamenané trasy

5. Náklady spojené s pátracími akcemi v terénu

Při pohledu na vyhledávání osob nemůže chybět pohled účetní ani finanční, zajímá nás proto, co všechno je nutno pořídit a kolik osob je pro pátrací akce potřeba. V této kapitole počítám s výsledky Policie, Hasičů, Zdravotní záchranné služby a všech organizací podílejících se na těchto akcích dohromady. Největšími náklady na těchto akcích je nasazení policistů. Většinou do těchto pátracích akcí jsou nasazováni policisté z útvaru pořádkové služby. Při vyhledávání osob je, ale také nedílnou součástí policejní vrtulník, který je velkým pomocníkem. Oblast, kterou by prohledávalo 200 lidí celý den, má vrtulník obhlédnutou za 30 minut.

1. Náklady k posouzení u pátracích akcí v terénu:

- 1.1. Jak daleko je místo zásahu od centra policejních složek?
- 1.2. Kolik policistů bude nasazeno při vyhledávání osob?
- 1.3. Kolik času stráví při vyhledávání ztracených osob?
- 1.4. Budou u vyhledávání i jiné složky nebo speciální jednotky?
- 1.5. Bude nasazen i policejní vrtulník?
- 1.6. Kolik osob je potřeba k provozu vrtulníku a co všechno je potřeba?

2. Náklady spojené s pátracími akcemi v terénu

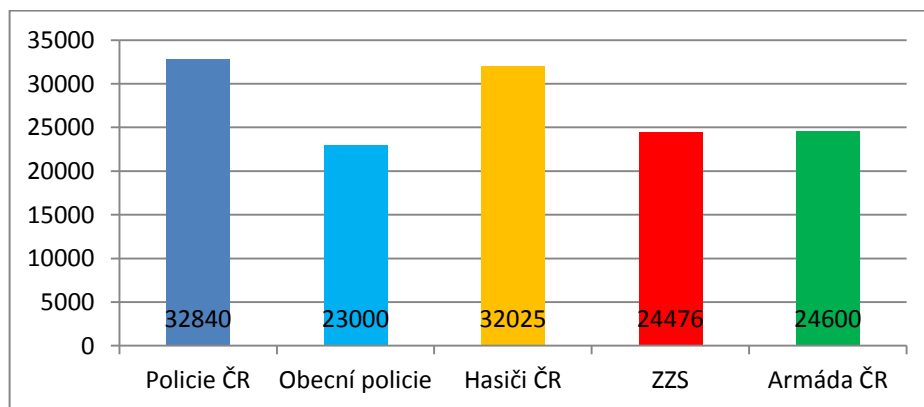
- 2.1. U vyhledávání ztracených osob je vždy nejdůležitější, místo kde se budou ztracené osoby vyhledávat. Čím vzdálenější je toto místo od centra policejních složek, tím bude dražší doprava policistů do místa zásahu, u nákladů za dopravu nezávisí jen na vzdálenosti, ale také na počtu automobilů. Dalo by se tedy říci, čím více je policistů tím jsou větší i náklady za dopravu do místa zásahu, ale berme v úvahu, že doprava na místo zásahu je jedním z nejmenších nákladů.

- 2.2. Rozsáhlost akce je nesmírně důležitá, akce, které jsou rozsáhlejší na větším území, v tom případě je k nim potřeba více složek pro vyhledávání ztracených osob a naopak, pokud je vyhledávání na malém prostoru, stačí menší počet osob pro vyhledávání.
- 2.3. Čas strávený u vyhledávání osob se počítá na hodiny. Dlouho trvající akce jsou nákladnější, jelikož je třeba většího času pro hledání ztracených osob. U každé práce je to stejné, čím déle tato práce trvá, tím je i nákladnější.
- 2.4. Vyhledávání ztracených osob je různorodé. Je rozdíl, zda se vyhledávání osob provádí jen v terénu nebo i v jiném prostředí. Při vyhledávání osob na vodních plochách budou potřeba i vodní záchranáři. U vyhledávání osob v sutinách je potřeba kynologů. Kynologové jsou důležití i při vyhledávání osob v terénu, u tohoto vyhledávání jsou zapojené i složky obecní policie a hasičů. U osob, které se ztratily v špatně přístupném terénu nebo na horách, je většinou povolána horská služba. Jak vidíme v tabulce č. (tabulka průměrné mzdy záchranářů) platy záchranářů nejsou stejné, z toho vyplývá, že náklady budou jiné, jelikož různorodost akcí je velká, u každé záchranné akce jsou potřeba jiné prostředky pro vyhledávání osob.
- 2.5. Použití vrtulníku při pátrací akci je nesmírně nákladné, jelikož v České republice jsou jen dvě letecké základny PČR a to v Praze a Brně. Nesmírně důležitým aspektem je jak daleko se nachází základna letecké služby od místa vyhledávání, dá se logicky říci, čím dále vrtulník bude muset letět, tím budou tyto náklady vyšší. Nasazení vrtulníku se prodlouží i při zhoršení meteorologických podmínek během letu z Prahy popřípadě z Brna na místo zásahu.
- 2.6. Pro provoz vrtulníku u PČR je zapotřebí přes 150 osob od funkce ředitele až po funkce mechaniků a opravářů letecké techniky. K tomu opraváři a obsluha vrtulníku musí splňovat náročné podmínky pro provoz letecké techniky, piloti potřebují pro řízení vrtulníku pilotní průkaz, opraváři vrtulníku zase potřebují průkaz technika letadel.

Z těchto aspektů vyplývá, že čím jsou akce bližší a rozsahově menší, tím budou celkové náklady nižší, oproti rozsahově velkým a vzdálenějším akcím od krajských policejních ředitelství.

Průměrná měsíční mzda záchranářů:

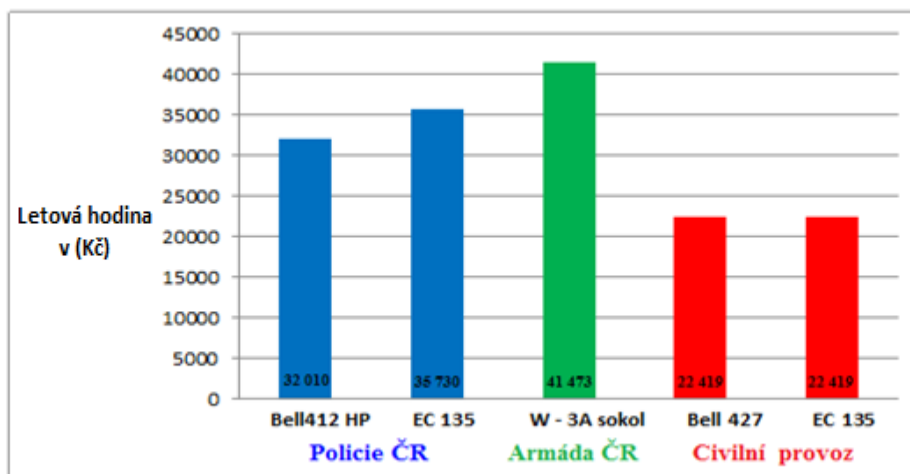
Graf č. 2 znázorňuje porovnání průměrné měsíční hrubé mzdy u záchranářů. Nejvíce za svou práci berou policisté ČR, nejméně zase příslušníci obecní (městské) policie.



Graf 2: Porovnání průměrných měsíčních hrubé mzdy u záchranářů

Letová hodina vrtulníku u letecké záchranné služby:

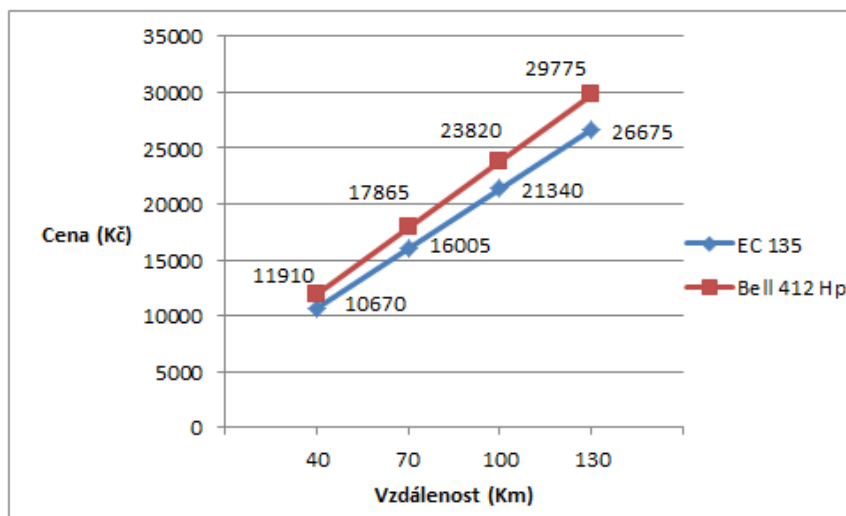
Graf č. 3 znázorňuje porovnání ceny letové hodiny vrtulníku u leteckých záchranných složek. Nejvíce stojí letová hodina vrtulníku u armády ČR, nejméně v civilním provozu u společnosti Alfa Helicopter a DSA.



Graf 3: Porovnání ceny letové hodiny vrtulníku u leteckých záchranných složek

Náklady na cestu vrtulníku z letecké základny PČR do určité vzdálenosti:

Graf č. 4 znázorňuje náklady na cestu vrtulníkem PČR do určité vzdálenosti vrtulníky Eurocopter 135 a Bell 412 Hp.



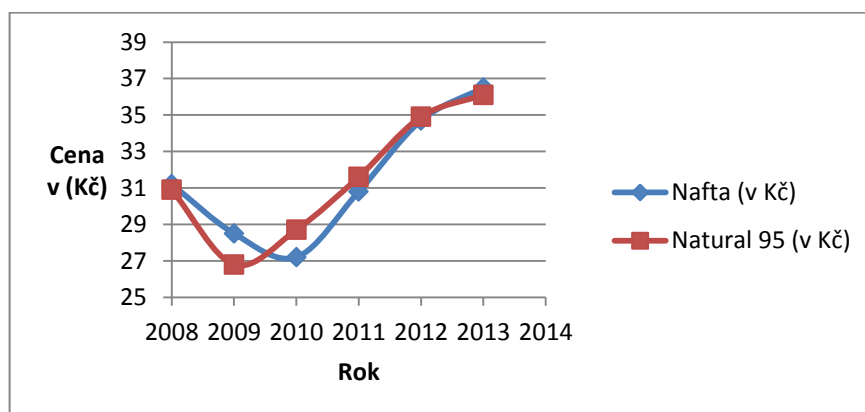
Graf 4: Průměrná cena cesty vrtulníku z letecké základny PČR do určité vzdálenosti

Vývoj cen paliva v jednotlivých letech:

Průměrné ceny pohonných hmot						
Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nafta (v Kč)	31,20	28,50	27,20	30,80	34,70	36,50
Natural 95 (v Kč)	30,90	26,80	28,70	31,60	34,90	36,10

Tabulka 1: Vývoj cen paliva v jednotlivých letech

Graf č. 5 znázorňuje vývoj cen paliva nafty a Naturalu 95 v jednotlivých letech. Ceny paliva od roku 2009 rostou, na některých územích jsou dnes se srovnáním s rokem 2009 ceny i o 10 Kč výše.



Graf 5: Vývoj cen paliva v jednotlivých letech

5.1 Příklady vyhledávání ztracených osob a náklady spojené s vyhledáváním

5.1.1 Vyhledávání ztracených osob s použitím vrtulníku

5.1.1.1 Událost ze dne 29. 10. 2008 v Raspenavě

Policie hledala 85 letou ženu, která pobývala kvůli špatnému zdravotnímu stavu u příbuzných, byla vážně nemocná a potřebovala pomoc. Žena v pátek kolem 18:30 odešla v chvilce nepozornosti z domu, s sebou si nevzala žádné osobní věci, ale hlavně ani žádné léky. Rodina ji ze začátku hledala sama po několika neúspěšných pokusech na místech, kde by se mohla zdržovat, zavolala policii.

Policisté po zjištění informací neprodleně zmobilizovali své síly, odvolali právě probíhající dopravně bezpečnostní akci a 30 policistů se snažilo ženu nalézt. Nejprve ji hledali v místech, kde se žena nejčastěji vyskytovala u kamarádek, v restauracích, na nádraží, potom prohledávali nejbližší okolí a to na loukách, v lesích a vodních plochách, ale ani policisté pátrali bez úspěchu.

Vzhledem k tomu, že žena byla ve špatném zdravotním stavu, byl povolán i vrtulník s termovizí. Bohužel policejní vrtulník, ženu také nenašel.

Žena se nakonec vrátila ráno sama, byla u sousedky, u které byli i policisté. Sousedka slíbila ženě, že nikomu nic neřekne.

Pátrací akce probíhala od 23 hodin do 3 hodin do rána, při ní bylo nasazeno 30 policistů. Vrtulník propátrával okolí Raspenavy přibližně hodinu. Potom byla akce ukončena s negativním výsledkem.

Policisté, kteří byli povoláni z dopravně bezpečnostní akce, dojeli do místa pátrání vozidly značky Škoda Octavia z nejbližšího okolí. Nejbližší okolí se pohybuje řekněme maximálně do 30 km vzdáleného Liberce. Pokud by všechna policejní auta byla ve dvojčlenné posádce a ujeli by do místa zásahu 30 km, činila by náklady za naftu, při kombinované spotřebě 7 l na 100 km a cenně 35 Kč za litr nafty, 147 Kč u jednoho vozidla. Celkové náklady u 15 hlídkových vozidel do místa zásahu a zpátky na oddělení PČR byly 2 250 Kč.

Do této akce se zapojilo 30 policistů, kteří propátrávali terén 4 hodiny. Průměrná hodinová mzda policistů je 219 Kč, náklady za nasazení policistů byly 26 280 Kč. K této částce připočteme 3 285 Kč což je půl hodina práce, při které se policista dopravuje do místa zásahu a zpátky na policejní základnu, dohromady je to 6 570 Kč. Celkové nasazení policistů stálo 32 850 Kč.

Vrtulník, který ještě v té době vzlétal z Hradce Králové, kde byl jeden ze tří provozů policejní letecké služby do roku 2009. Vzdušná čára mezi Hradcem Králové a Raspenavou je 90 Km. Při cestovní rychlosti 226 Km/h, byl v místě zásahu za 24 minut. Průměrná cena letové hodiny vrtulníku u PČR je 33 870 Kč, nasazení vrtulníku jen za dopravu do místa zásahu stálo přibližně 13 548 Kč. U pátrání po osobě, kde vrtulník pátral po ženě přibližně 1 hodinu, stálo nasazení vrtulníku i s jeho cestou zpět na základnu 60 966 Kč.

Cena jídla a pití pro jednoho příslušníka PČR je 80 Kč na jeden den. Pro 30 zasahujících policistů ve dvou dnech, jsou náklady na jídlo 2 400 Kč.

Celkově pátrací akce, která byla na území okolo 6 km², stála dohromady 98 421 Kč.

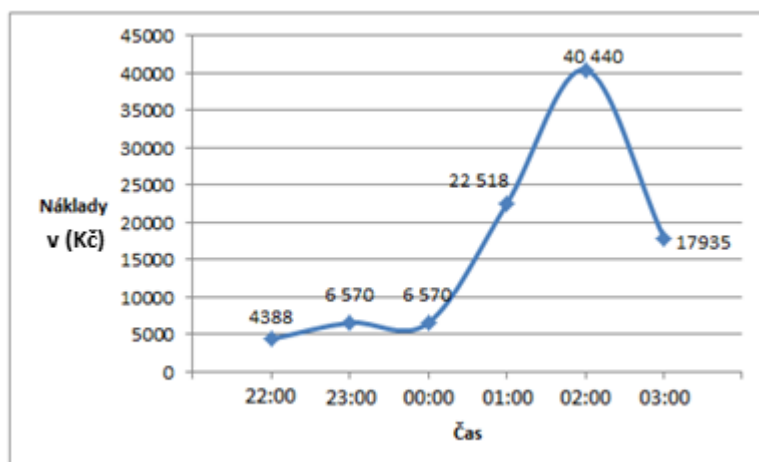
Pátrací akce u Raspenavy	
Náklady na dopravu	2 205 Kč
Nasazení policistů	32 850 Kč
Nasazení vrtulníku	60 966 Kč
Ostatní náklady	2 400 Kč
Náklady celkem	98 421 Kč

Tabulka 2: Posouzení nákladů u pátrací akce u Raspenavy

Náklady v (Kč) / Čas	22:00- 23:00	23:00- 00:00	00:00- 01:00	01:00- 02:00	02:00- 03:00	03:00- 04:00
Doprava policistů na místo zásahu	1 103					
Doprava policistů z místa zásahu						1102
Let vrtulníku do místa zásahu				13 548		
Let vrtulníku z místa zásahu						13 548
Nasazení vrtulníku					33 870	
Náklady na nasazení policistů hodinově	3 285	6 570	6 570	6 570	6 570	3285
Ostatní náklady				2 400		
Náklady celkem	4 388	6 570	6 570	22 518	40 440	17 935

Tabulka 3: Posouzení nákladů u pátrací akce u Raspenavy v určitém čase

Graf č. 6 posuzuje náklady u pátrací akce u Raspenavy v určitém čase, největší náklady byly v čase od 1 hodiny ranní, až do 3 hodiny ranní kdy byl použit vrtulník pro hledání ztracené osoby.



Graf 6: Posouzení nákladů u pátrací akce u Raspenavy v určitém čase

5.1.1.2 *Událost ze dne 21. 11. 2012 na Bohdanečsku*

Policie na Bohdanečsku pátrala po muži, který se vydal na procházku se psem a do místa trvalého bydliště se nevrátil. Pátrala v okolí obcí Kasalice, Pravy, Křičeň, Dobřenice, Rohoznice. Do dvoudenní pátrací akce bylo nasazeno 40 policistů, 4 strážníci obecní policie se třemi psy a vrtulník s termovizí.

Tato pátrací akce probíhala ve dvou dnech. V prvním dni kdy se začaly propátrávat prostory možného výskytu, trvala akce od půl 10 do 17 hodiny, kdy policisté nachodili přes 20 km. Akce byla přerušena do druhého dne do půl 10, od kdy začalo pátrání ve druhém dni, v tento den byl nasazen i vrtulník. Pátrání trvalo až do půl 4 odpoledne, kdy se muž našel živý v lesním porostu.

Policisté, kteří byli nasazeni do této pátrací akce, byli ze služby pořádkové policie pardubického kraje. Tyto složky ve většině případů k těmto akcím jezdí automobily Volkswagen Transporter nebo Ford Transit, průměrná kombinovaná spotřeba těchto automobilů je kolem 7,2 l na 100 km. Cesta z Pardubic do místa zásahu, je přibližně 20 km. Policisté jeli tuto trasu 4 krát, tedy ujeli 80 km a spotřebovali přibližně 5,8 l nafty. Pokud bylo do této akce nasazeno 40 policistů a předpokládáme, že do těchto vozů se vejde 9 osob, tím pádem by policisté

potřebovali na cestu tyto vozy čtyři, 4 osoby cestovaly jiným způsobem např. vozem Škoda Octavia II, kde je kombinovaná spotřeba 6 l na 100 km. Celkem spotřeba paliva byla kolem 33 litrů nafty. Při průměrné ceně 35 Kč za litr stála cesta všech osob kolem 1 155 Kč.

Celkový počet hodin při pátrání po osobě byl v první den 7 a půl hodiny, druhý den 6 hodin, celkem 13 a půl hodiny, do toho času musíme připočítat příjezd a odjezd složek do a z místa zásahu. V této pátrací akci pátralo 40 policistů, kteří pobírají v průměru 219 Kč za hodinu práce u PČR a nasazení a k tomu 4 strážníci obecní policie, kteří berou 153 Kč za hodinu práce. Tato akce stála jen za nasazení policistů 145 266 Kč.

Vrtulník z Prahy urazil jen do místa hledání 100 km. Při jeho cestovní rychlosti 226 km/h byl v místě pátrání přibližně za 26 minut. Při průměrné ceně letové hodiny vrtulníku u PČR 33 870 Kč, stála jen cesta vrtulníku z Prahy na místo zásahu 13 871 Kč. Pokud vrtulník prohledával místo přibližně 1 hodinu a 30 minut, stálo by nasazení vrtulníku PČR 78 547 Kč.

Cena jídla a pití pro jednoho příslušníka vychází 80 Kč na jeden den. Pro 44 zasahujících policistů ve dvou dnech, jsou náklady na jídlo 7 040 Kč.

Celkově pátrací akce, která byla na území o rozloze 9 km², stála dohromady 232 008 Kč.

Dvoudenní pátrací akce na Bohdanečsku	
Nasazení vrtulníku	78 547 Kč
Nasazení policistů	145 266 Kč
Náklady na dopravu	1 155 Kč
Ostatní náklady	7 040 Kč
Náklady celkem	232 008 Kč

Tabulka 4: Posouzení nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku

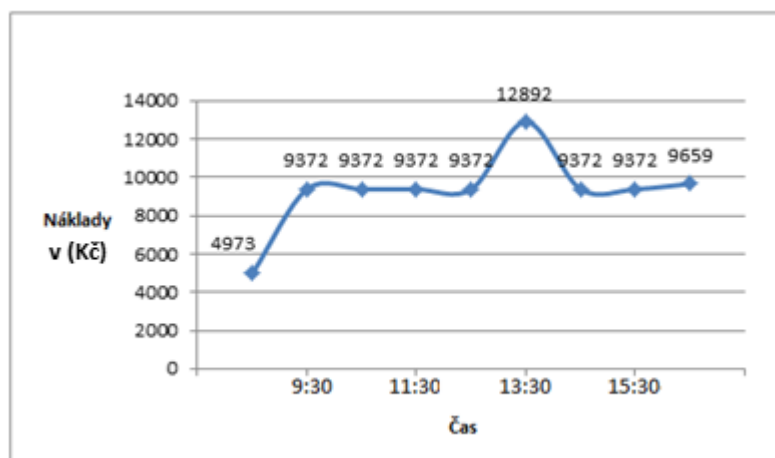
Náklady v (Kč) / Čas	9:00-9:30	9:30-10:30	10:30-11:30	11:30-12:30	12:30-13:30	13:30-14:30	14:30-15:30	15:30-16:30	16:30-17:30
Doprava do místa zásahu	289								
Doprava z místa zásahu									289
Nasazení policistů hodinově	4 686	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372
Ostatní náklady						3 520			
Náklady celkem	4 975	9 372	9 372	9 372	9 372	12 892	9 372	9 372	9 661

Tabulka 5: Posouzení nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku, první den

Náklady v (Kč) / Čas	9:00-9:30	9:30-10:30	10:30-11:30	11:30-12:30	12:30-13:30	13:30-14:30	14:30-15:30	15:30-16:00
Doprava do místa zásahu	289							
Doprava z místa zásahu								288
Nasazení policistů hodinově	4 686	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372	4 686
Ostatní náklady						3 520		
Let vrtulníku do místa zásahu						13 871		
Let vrtulníku z místa zásahu								13 871
Nasazení vrtulníku						16 935	33 870	
Náklady celkem	4 975	9 372	9 372	9 372	9 372	43 698	43 242	18 845

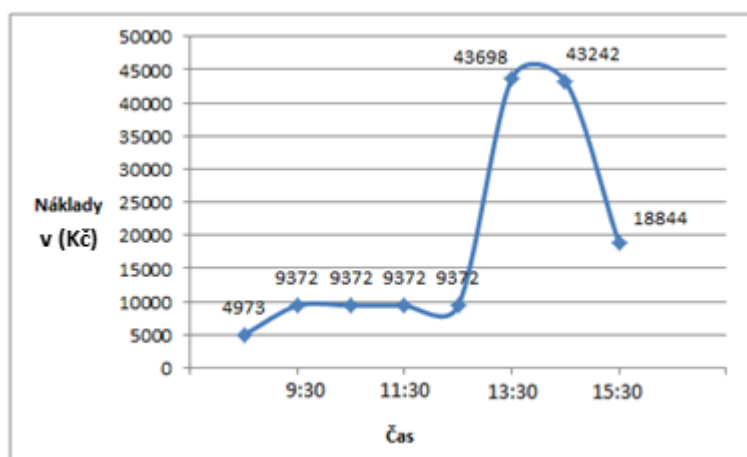
Tabulka 6: Posouzení nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku, druhý den

Graf č. 7 znázorňuje posouzení nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku první den, kdy nebyl použit vrtulník.



Graf 7: Posouzení nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku, první den

Graf č. 8 posuzuje náklady u pátrací akce na Bohdanečsku v určitém čase, největší náklady byly v čase od půl 2 odpoledne, až do půl 4 odpoledne kdy byl nasazen vrtulník pro hledání ztracené osoby.



Graf 8: Posouzení nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku, druhý den

5.1.1.3 *Událost ze dne 12. 3. 2013 na Hranicku*

Velká pátrací akce proběhla dne 12. března 2013 na Hranicku. Oznámení o pohřešovaném muži obdržela hranická policie v 11 hodin dopoledne. Rodina policii vyděšeně vyličila, že muž odešel v pondělí 11. března 2013 dopoledne na procházku a od té doby nepodal o sobě žádnou zprávu. Vzhledem k tomu, že policisté předpokládali, že muž se nejspíš vypravil na procházku do lesů a nebylo vyloučeno, že zde mohl zabloudit, okamžitě se rozjela pátrací akce. Do pátrací akce bylo nasazeno 110 policistů se sedmi psovody, vrtulník s termovizí, o pomoc byla požádána i Armáda ČR, která ihned na místo vyslala 200 svých příslušníků, do pátrání se zapojili také dobrovolníci z řad občanů.

Pátrací akce probíhala od 12 hodiny do půl 3 odpoledne. Všechny osoby se snažily co nejdůkladněji propátrat okolí Potštátu, a také vojenský prostor Libavá. Za pomoci policejního vrtulníku se pohřešovaného muže, podařilo vypátrat živého, v katastrálním území Velká Střelná, poblíž Milovan.

Policisté nasazení do této pátrací akce, byli ze služby pořádkové policie krajského města Olomouc. Tyto složky ve většině případů k těmto akcím jezdí automobily Volkswagen Transporter nebo Ford Transit, průměrná kombinovaná spotřeba těchto automobilů je kolem 7,2 l na 100 km. Do Potštátu PČR musela vypravit minimálně 11 těchto vozů. Dva členové dojeli velitelsko štábním vozidlem Mercedes Benz Sprinter, který má kombinovanou spotřebu 8,2 na 100 km. Cesta z Olomouce do Potštátu je vzdálená 39 km. Spotřebovaná nafta u Volkswagenu Trasporter je 62 litrů a u Mercedesu Benz Sprinter 6,3 litrů, dohromady bylo spotřebováno na cestu tam a zpět přibližně 68,3 litrů nafty. Cena za spotřebovanou naftu při cestě do a z místa zásahu je při ceně 36,5 Kč za litr nafty dohromady 2 493 Kč. Do této ceny záměrně nepočítám výdaje za cestu příslušníku Armády ČR, jelikož se domnívám, že vojáci došli do vojenského újezdu Libavá pěšky z jejich Újezdního úřadu vojenského újezdu Libavá.

Pátrání trvalo celkově 2 a půl hodiny. Do pátrací akce bylo zapojeno 110 policistů při jejich průměrném hodinovém výdělku 219 Kč za hodinu práce u PČR a 200 vojáků, kteří berou průměrně 164 Kč za hodinu práce u AČR, k tomuto jsem připočetl půl hodiny pro cestu na místo zásahu a zpět. Celkově tato pátrací akce stála jen za pátrání 199 115 Kč.

V této částce není záměrně započten čas dobrovolníků, jelikož dobrovolníci pátrají po osobách z jejich vlastní dobrovolné vůle.

Vrtulník z Brna urazil jen do místa hledání 82 km. Při jeho cestovní rychlosti 226 km/h byl v místě pátrání přibližně za 21 minut. Při průměrné ceně letové hodiny vrtulníku u PČR 33 870 Kč stála jen cesta vrtulníku z Brna na místo zásahu 11 854 Kč. Pokud vrtulník prohledával místo přibližně 1 hodinu stálo by nasazení vrtulníku PČR 57 578 Kč. Náklady na jídlo a pití do této pátrací akce nepočítám, protože tato akce trvala jen 2 a půl hodiny.

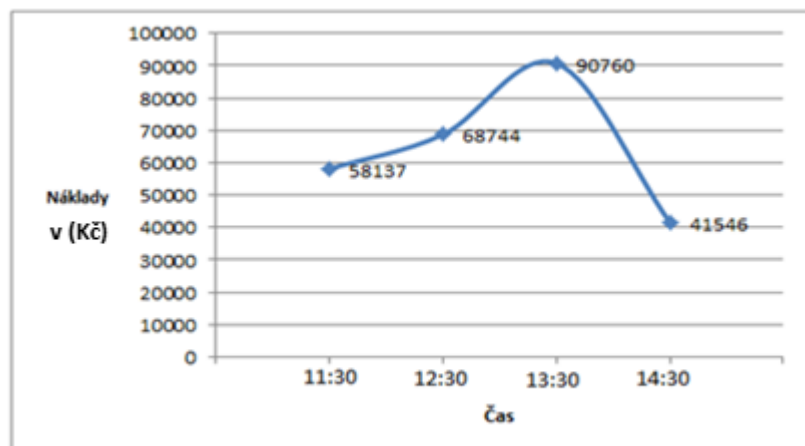
Jednodenní pátrací akce na Hranicku	
Nasazení vrtulníku	57 578 Kč
Nasazení policistů a vojáků	199 115 Kč
Náklady na dopravu	2 493 Kč
Náklady celkem	259 187 Kč

Tabulka 7: Posouzení nákladů u pátrací akce na Hranicku

Náklady v (Kč) / Čas	11:30-12:30	12:30-13:30	13:30-14:30	14:30-15:00
Doprava do místa zásahu	1 247			
Doprava z místa zásahu				1 247
Nasazení policistů a vojáků hodinově	56 890	56 890	56 890	28 445
Let vrtulníku do místa zásahu		11 854		
Let vrtulníku z místa zásahu				11 854
Nasazení vrtulníku			33 870	
Náklady celkem	58 137	68 744	90 760	41 546

Tabulka 8: Posouzení nákladů u pátrací akce na Hranicku

Graf č. 9 znázorňuje posouzení nákladů u pátrací akce na Hranicku, u této pátrací akce jsou náklady poměrně vysoké ve všech hodinách, jelikož se do této pátrací akce zapojilo 310 osob, které hledali ztracenou osobu. Jediná odchylka v tomto grafu je v čase 13:30, kdy se zapojil do pátrání i vrtulník PČR.



Graf 9: Posouzení nákladů u pátrací akce na Hranicku

6. Vyhledávání pomocí bezpilotního monitorovacího systému

6.1 Definice bezpilotního systému

UAS je anglická zkratka pro Unmanned Aerial System, což se dá přeložit jako bezpilotní letecký systém. Jak již z názvu vyplývá, jedná se o létající stroj, ať už je to letadlo, vrtulník nebo systém s vlastním pohonem bez lidské posádky, který můžeme řídit na dálku nebo samočinným systémem. Bepilotní letouny se samočinným systémem létají pomocí naprogramovatelného letového plánu, nebo jsou řízeny díky složitým autonomním systémům. Dají se rozdělit do dvou skupin, a to zda mají být použity jednou nebo opakovaně. Většina definic se opírá o to, že střely s plochou dráhou letu nejsou bezpilotními letouny, jak by se mohlo zdát, přece letí samy a jsou použitelné jednou. Proto definice bezpilotních systému trvá na tom, že lidská obsluha musí ovlivňovat nebo dokázat převzít řízení nad bezpilotním systémem. Tento systém skládající se z bezpilotního systému, řídicí stanice a jakéhokoliv dalšího prvku nezbytného k umožnění letu, jako například spojení a zařízení pro vypuštění a návrat.

Historie těchto systému je o mnoho delší než by se mohlo zdát. První tyto systémy se začaly používat po první světové válce, tyto systémy byly spíše používané pro nácvik protiletadlové palby nebo jako dálkově řízené střely, musíme brát v potaz, že tehdejší technika nebyla na takové úrovni, aby tyto systémy sloužily k monitorování nebo pro průzkum.

6.2 Základní rozdělení bezpilotních systému

Bepilotní letouny se dají rozdělit podle mnoha důležitých kritérií. Nejčastěji je to podle hmotnosti, doby letu, doletu, rychlosti, apod., ale také podle funkce bezpilotního letounu. Nejrozšířenější jsou pochopitelně letadla pro průzkum, pozorování a sledování. Dále jsou to terčové letouny pro nácvik ostré střelby (target drones) a návnady pro zmatení nepřátelské protivzdušné obrany (decoy drones).

Mimořádně vzrůstá význam bezpilotních bojových prostředků alias UCAV (Unmanned

Combat Aerial Vehicles), které se dělí na opakovaně použitelné a jednorázové či sebevražedné (Suicidal UCAV). Existují i bezpilotní stroje pro elektronický boj. V budoucnu se budou UAV používat i pro jiné účely zejména v oblasti logistiky.

Rozdělení podle funkce bezpilotních letounů:

- Průzkum, pozorování a sledování – slouží v průzkumné činnosti, pro monitorování okolí
- Terčové letouny - slouží armádě pro nácvik střelby
- Návnady - jejich činnost je poskytnutí návnady pro zmatení nepřátelských vojsk
- Bojové – posílají se do velmi nebezpečných bojových akcí, za účelem útoku na nepřátelské cíle v rizikových místech
- Logistické – speciálně navrženy pro převoz nákladu
- Výzkumné a vývojové – používané pro výzkum a vývoj nových bezpilotních technologií
- Civilní a komerční – jsou užívané v běžném civilním životě např. pro zeměměřičskou činnost [15]

6.3 Technické parametry bezpilotního monitorovací systém

Níže popisují technické parametry bezpilotního monitorovacího systému ORCA 1, který je popisován v habilitační práci na téma bezpilotní monitorovací systém od Ing. Martina Hrinka, Ph.D.

ORCA 1

Počet rotorů:	1;
Rozpětí rotorů:	1700 mm;
Délka:	1800 mm (celková v rozloženém stavu); 1400 mm (složený přepravní stav);
Výška nosiče:	680 mm (včetně podvěsu);
Obsah nádrže:	1,2 litry;
Maximální letová činnost:	110 km/h.;

Doba letu:	60 min.;
Dostup:	2000 m;
Provozní teploty:	-20°C do 50°C;
Povětrnostní podmínky:	nárazový vítr do 20 m/s, možnost letu za deště;
Váha vrtulníku:	10 kg.;
Max. váha instalovaného zařízení:	8 kg.;
Použitý materiál při výrobě:	kevlar, hliník, dural, kompozitní materiály;
Pohonná jednotka:	spalovací benzinový motor o výkonu přibližně 2,5 kW, vybavený tahovým startérem, bez potřeby přídavného žhavení;
Palivo:	Natural 95;
Palubní systém:	napájení na palubě nosiče – 12 V – nabíjecí zdroj Li-POL



Obrázek 10: Bezpilotní monitorovací systém ORCA 1 [14]

6.4 Výhody tohoto systému oproti vrtulníkům

Bezpilotní monitorovací systém pro vyhledávání osob doposud v ČR nebyl použit. Zatím se to pouze plánuje i přesto, že tento systém by mohl být u téměř všech akcí dříve než policejní vrtulníky. Systém by mohl totiž být pořízen do všech krajských ředitelství PČR, tím pádem by jeho akceschopnost byla rychlejší, než u dosavadních vrtulníků u kterých jsou v ČR jen dvě letecké základny pro potřeby PČR a to v Praze a Brně.

Systém je lepší v tom, že může být použit téměř za každého počasí, nepříznivé změny počasí jako např. hustý déšť, mlha, sníh, bouřka, vichřice aj. mají přímý vliv na nemožnost využití stávající letecké techniky. Vrtulníky mají i někdy problém, že v místě kde vzlétají, jsou pro let dobré meteorologické podmínky, ale v průběhu letu na místo zásahu se podmínky buďto zhoršují nebo jsou špatné. Tím někdy zásah vrtulníku není možný. Toto všechno by vyřešil bezpilotní monitorovací systém, na který nemají vliv špatné meteorologické podmínky.

U bezpilotních monitorovacích systémů není problém také s pohodlným přistáním na kterémkoliv místě, oproti vrtulníkům, které potřebují pro přistání větší plochy jako např. pole, hřiště.

Také s potřebným tankováním je na tom lépe bezpilotní systém, který může tankovat kdekoliv a kdykoliv, jelikož jeho nádrž je v řádech litrů, stačí mít v autě kanystr s benzinem popřípadě s naftou. Horší je to u vrtulníku, kde za vrtulníkem by musela jet celá cisterna s leteckým palivem.

Jediná horší vlastnost bezpilotního systému oproti vrtulníku je cestovní rychlost, která je u těchto systémů okolo 150 km/h a vrtulníku používaných PČR je kolem 250 km/h. Tato vlastnost není stejně tak důležitá pro vyhledávání osob, jelikož při prohledávání oblasti je nutno tuto oblast prohledávat pomaleji, ale důkladněji, než rychle.

Nejhorší ze všech aspektů pro vrtulníky je cena. Cena 1 vrtulníku, který vlastní PČR se pohybuje u vrtulníku Bell 412 Ep kolem 200 miliónů Kč a u vrtulníku Eurocopter EC 135 kolem 110 miliónů Kč, což je dá se říct daleko méně než kdyby si PČR pořídila do všech krajů jeden tento bezpilotní monitorovací prostředek.

Avšak musíme říci, že bezpilotní monitorovací systém nelze použít u všech akcí, kde se dá použít vrtulník. Tím bych chtěl říct, že bezpilotní systémy nenahradí vrtulníky, ale u některých situací jsou řešením.

6.5 Náklady spojené na vyhledávání osob pomocí bezpilotního systému

Nákup těchto systémů: Cena jednoho bezpilotního systému se odvíjí od funkce a specifických požadavků, které má kupující. Cena bezpilotního systému popsaného výše

se pohybuje okolo 3 miliónů Kč podle vybavení. Celkem by tento systém stál 42 miliónů Kč pro všechna krajská velitelství PČR.

Auto pro převoz systému: Některá krajská oddělení policie mají k dispozici velitelsko – štábní vozidlo MMC značky Mercedes – Benz typu Sprinter ve svém vozovém parku, která mohou sloužit k převozu bezpilotního monitorovacího systému. Tento systém by mohl být umístěn v zadní části tohoto vozu. Díky těmto vozům by mělo vedení policie a ostatní záchranné složky systém k dispozici a nemuseli by pořizovat další vozy podobného typu pro převoz bezpilotního systému. Tím by složky ušetřily peníze pro pořízení nových vozů. Kdyby všechna krajská města neměla toto vozidlo, mohla by ho nahradit jiným, které ve svém vozovém parku dané krajské ředitelství už má.

Nákup nových užitkových vozů: Přesto pokud by bylo potřeba nakoupit nové užitkové vozy zde je ukázka některých typů a jejich cen. Níže navrhuji podobné typy s podobným motorem u nových užitkových automobilů.

Značka	Typ	Typ motoru	Výkon motoru	Cena od (Kč)	Objem nákladového prostoru (m ³)
Renault	Master	2,3 dCi	92 kW/125 k	612 900	10,3
Ford	Transit	2,2 TDCi	92 kW /125k	748 250	10,8
Mercedes Benz	Sprinter	2,13 TDCi	95 kW/129 k	831 270	10,5

Tabulka 9: Průměrná cena podobných užitkových vozů

Spotřeba automobilu pro převoz systému: Průměrná spotřeba se určuje hlavně podle druhu a typu motoru. V tabulce níže uvádím spotřebu jednotlivých automobilů, které jsem vybral k případnému nákupu.

Renault Master s motorem 2,3 dCi

Městský provoz (l/100 km)	9,8
Intenzivní městský provoz (l/100 km)	7,4
Kombinovaná spotřeba (l/100 km)	8,2

Tabulka 10: Spotřeba automobilu Renault Master

Ford Transit s motorem 2,2 TDCi

Městský provoz (l/100 km)	8,7
Intenzivní městský provoz (l/100 km)	6,3
Kombinovaná spotřeba (l/100 km)	7,2

Tabulka 11: Spotřeba automobilu Ford Transit

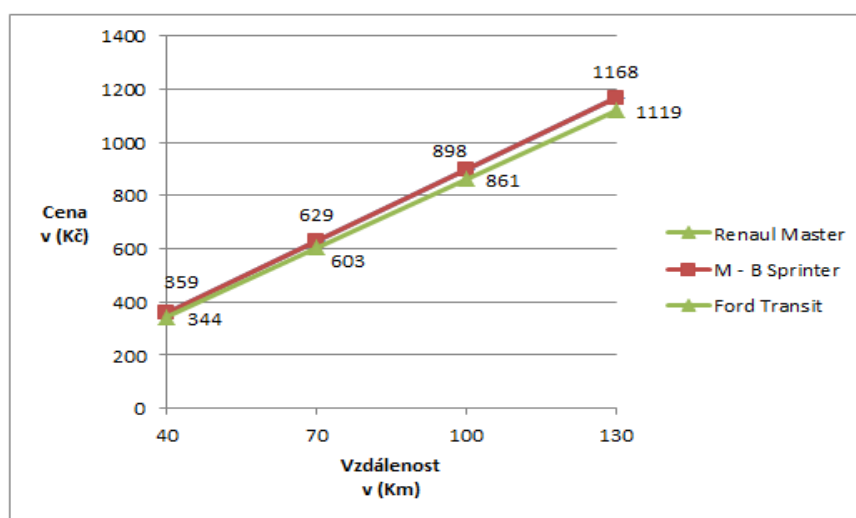
Mercedesu – Benz Sprinter s motorem 213 CDI

Městský provoz (l/100 km)	10,1
Intenzivní městský provoz (l/100 km)	7,2
Kombinovaná spotřeba (l/100 km)	8,2

Tabulka 12: Spotřeba automobilu Mercedes – Benz Sprinter

Cena nafty automobilu pro převoz systému do vzdálenosti 100 km:

Graf č. 10 znázorňuje průměrnou cenu dopravy bezpilotního systému do určité vzdálenosti. Například při průměrné ceně 36,5 Kč za 1 litr nafty a při průměrné kombinované spotřebě 8,2 litrů nafty na 100 km, bude stát jízda do vzdálenosti 100 km 299 Kč a při průměrné kombinované spotřebě 7,2 litrů nafty na 100 km, bude stát jízda do vzdálenosti 100 km 262 Kč. K této ceně přičteme částku pro obsluhu automobilu 2 osob. Celkovou částku vidíme v grafu.



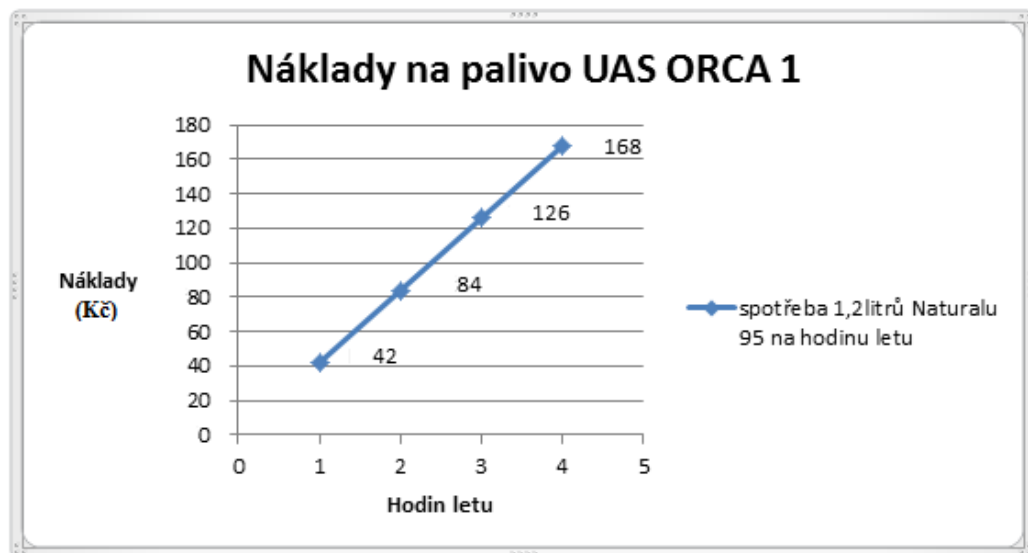
Graf 10: Průměrná cena dopravy bezpilotního systému do určité vzdálenosti

Cena paliva bezpilotního systému při hodině letu: Bzpilotní systém ORCA 1 spotřebuje při 1 hodině letu 1,2 l benzínu. Při průměrné ceně 35 Kč za litr Naturalu 95 hodina letu tohoto systému bude stát 42 Kč.

ORCA 1	1hodina	2hodiny	3hodiny	4hodiny
Spotřeba 1,2 litrů Naturalu 95 v (Kč)	42	84	126	168

Tabulka 13: Náklady na palivo bezpilotního systému ORCA 1

Graf č. 11 znázorňuje náklady na palivo při 1 - 4 hodinách letu.



Graf 11: Náklady na palivo bezpilotního systému ORCA 1

Náklady na opravy při poruchách: Při nákupu nového systému, někteří prodejci těchto systémů garantují opravy zdarma až po dobu 5 let.

Četnost a podmínky pro obsluhu bezpilotního systému: Obsluha bezpilotního systému bude zdarma proškolená z pilotování bezpilotního systému dodavatelem a toto proškolení bude ukončeno certifikátem Ústavu civilního letectví. Tím obsluha u bezpilotních systémů nemusí dělat žádný pilotní výcvik. Pro obsluhu bezpilotního systému jsou zapotřebí dva pracovníci jeden pilot bezpilotního systému a druhý pro spojení a doplnění pohonných hmot. Na celém území ČR by působilo 28 pracovníků.

6.5 Posouzení nákladů na vyhledávání osob metodou použití bezpilotního systému

Použití bezpilotního systému u pátrací akce v Raspenavě:

Pokud předpokládám, že v Liberci bylo velitelsko štábní vozidlo i s bezpilotním monitorovacím systémem muselo by toto vozidlo dojet 25 km do Raspenavy. Celková cesta tam a zpět činí 50 km. Průměrná kombinovaná spotřeba velitelsko štábního vozidla 8,2 l na 100 km. Náklady na cestu 127 Kč.

Zásah bezpilotního letounu by trval přibližně stejně jako vrtulníku. Vrtulník pátral 1 hodinu. Náklady na hodinu letu bezpilotního systému 37 Kč. K tomu připočteme 2 osoby - jedna, která by systém řídila a druhá osoba která by pozorovala dění na monitoru a cestu z krajského velitelství a zpět. Nasazení těchto policistů by přišlo na 420 Kč v jednom dni jen pro monitorování, s připočtenou cestou 140 Kč za oba. Celkové náklady v jednom dni 597 Kč.

Náklady na nasazení policistů a jejich dopravu do místa zásahu budou stejné jako při vyhledávání osob klasickým způsobem tedy 32 850 Kč a doprava příslušníků policie 2 205 Kč a s tím spojené náklady na jídlo a pití pro všechny zasahující policisty 2 400 Kč. Použití vrtulníku, při použití bezpilotního systému by nebylo potřeba.

Celkové náklady s použitím bezpilotního systému místo vrtulníku by byly 38 179 Kč.

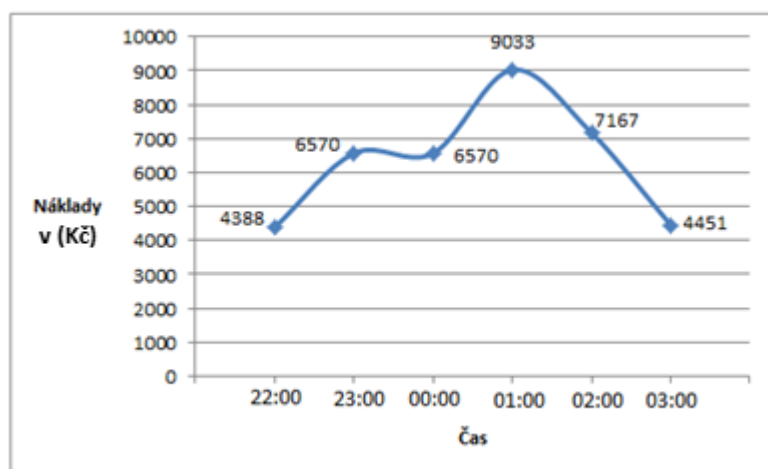
Náklady na cestu velitelsko štábního vozidla	127 Kč
Zásah bezpilotního systému 1 hodina	597 Kč
Náklady na dopravu	2 205 Kč
Nasazení policistů	32 850 Kč
Ostatní náklady	2 400 Kč
Náklady celkem	38 179 Kč

Tabulka 14: Posouzení nákladů u pátrací akce v Raspenavě s nasazením UAS

Náklady v (Kč) / Čas	22:00-23:00	23:00-00:00	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00
Doprava do místa zásahu	1 103					
Doprava z místa zásahu						1 102
Doprava bezpilotního systému do místa zásahu				63,5		
Doprava bezpilotního systému z místa zásahu						63,5
Zásah bezpilotního prostředku					597	
Nasazení policistů	3 285	6 570	6 570	6 570	6 570	3 285
Ostatní náklady				2 400		
Náklady celkem	4 388	6 570	6 570	9 033	7 167	4 451

Tabulka 15: Posouzení nákladů u pátrací akce na Raspenavě s použitím UAS

Graf č. 12 znázorňuje posouzení nákladů u pátrací akce na Raspenavě s použitím UAS, největší odchylka v grafu je v čase 1 hodina ranní. Není to, ale kvůli tomu, že by mohl být použit bezpilotní systém, ale kvůli tomu že v této době měli policisté přestávku na občerstvení a pití.



Graf 12: Posouzení nákladů u pátrací akce na Raspenavě s použitím UAS

Použití bezpilotního systému u pátrací akce na Bohdanečsku:

Tato pátrací akce byla 20 km od pardubického kraje, kde sídlí krajské ředitelství policie. Cesta velitelstvo - štábního vozidla, které je schopno převážet bezpilotní systém, na místo zásahu a z místa zásahu byla 40 km. Náklady na cestu by byly tedy přibližně 115 Kč.

Pokud by tento systém létal na místě zásahu přibližně 1,5 hodiny při spotřebě 1,2 l Naturalu 95 na hodinu letu, náklady by činily 53 Kč. K tomu připočteme 2 osoby -

jedna, která by systém řídila a druhá osoba která by pozorovala dění na monitoru. Nasazení těchto policistů by přišlo na 630 Kč v jednom dni jen pro monitorování. Náklady na nasazení policistů a jejich dopravu do místa zásahu budou stejné jako při vyhledávání osob klasickým způsobem tedy 146 286 Kč, k tomuto výsledku připočteme náklady na čas policistů, kteří budou obsluhovat bezpilotní systém což je 2 x 210 Kč za cestu tam a zpět, dohromady tedy 146 686 Kč. Doprava příslušníků policie činí 1 148 Kč a s tím spojené náklady na jídlo 7 040 Kč pro všechny zasahující policisty. Použití vrtulníku, při použití bezpilotního systému by nebylo potřeba.

Cesta UAS do místa zásahu	115 Kč
Zásah UAS 1,5 hodiny	1 150 Kč
Nasazení policistů ve 2 dnech	145 266 Kč
Doprava policistů ve 2 dnech	1 148 Kč
Ostatní náklady	7 040 Kč
Náklady celkem	154 719 Kč

Tabulka 16: Posouzení nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku

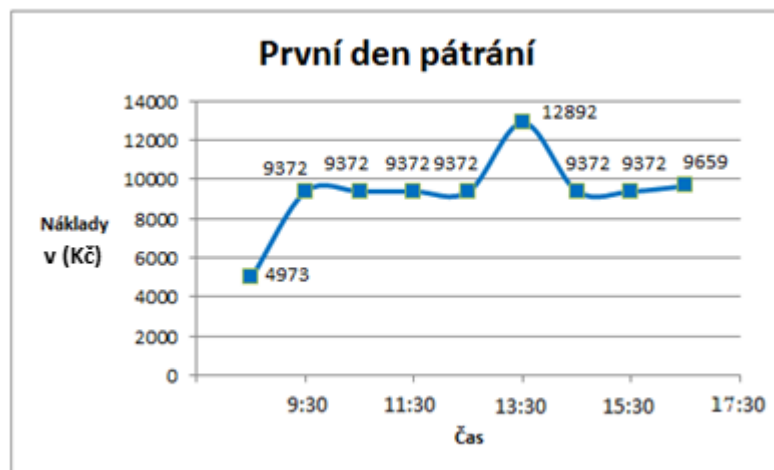
První den Náklady v (Kč) / Čas	9:00- 9:30	9:30- 10:30	10:30- 11:30	11:30- 12:30	12:30- 13:30	13:30- 14:30	14:30- 15:30	15:30- 16:30	16:30- 17:30
Doprava do místa zásahu	287								
Doprava z místa zásahu									287
Nasazení policistů hodinově	4 686	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372
Ostatní náklady						3 520			
Náklady celkem	4 973	9 372	9 372	9 372	9 372	12 893	9 372	9 372	9 659

Tabulka 17: Posouzení nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku s nasazením UAS, první den

Druhý den Náklady v (Kč) / Čas	9:00- 9:30	9:30- 10:30	10:30- 11:30	11:30- 12:30	12:30- 13:30	13:30- 14:30	14:30- 15:30	15:30- 16:00
Doprava do místa zásahu	287							
Doprava z místa zásahu								287
Doprava bezpilotního systému do místa zásahu						267,5		
Doprava bezpilotního systému z místa zásahu								267,5
Zásah bezpilotního systému							993	
Nasazení policistů	4 686	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372	9 372	4 686
Ostatní náklady						3 520		
Náklady celkem	4 973	9 372	9 372	9 372	9 372	13 159	10 365	5 240

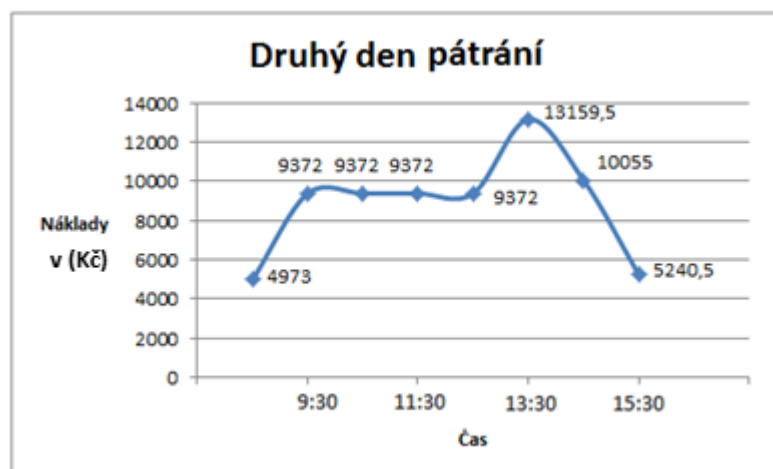
Tabulka 18: Posouzení nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku s nasazením UAS, druhý den

Graf č. 13 znázorňuje posouzení nákladů na Bohdanečsku v první den pátrání, v tento den by nebyl použit bezpilotní systém.



Graf 13: Posouzení nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku s použitím UAS první den hledání

Graf č. 14 znázorňuje posouzení nákladů na Bohdanečsku druhý den pátrání, kdy by mohl být nasazen bezpilotní systém. Největší odchylka je v čase 13:30, v tomto čase měli policisté přestávku na občerstvení.



Graf 14: Posouzení nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku s použitím UAS druhý den hledání

Použití bezpilotního letounu u pátrací akce na Hranicku:

U této pátrací akce velitelsko - štábní vozidlo už bylo v místě zásahu, tím nemusíme přičítat náklady na dopravu bezpilotního letounu, jelikož tento letoun by se mohl převést tímto vozidlem. Náklady na nasazení policistů a vojáků, a dopravu do místa zásahu a z místa zásahu budou stejné. Jiné náklady budou jen při nasazení bezpilotního letounu místo vrtulníku PČR. Pokud by tento systém létal na místě zásahu přibližně 1 hodinu při spotřebě 1,2 l Naturalu 95 na hodinu letu, náklady by činily 43 Kč.

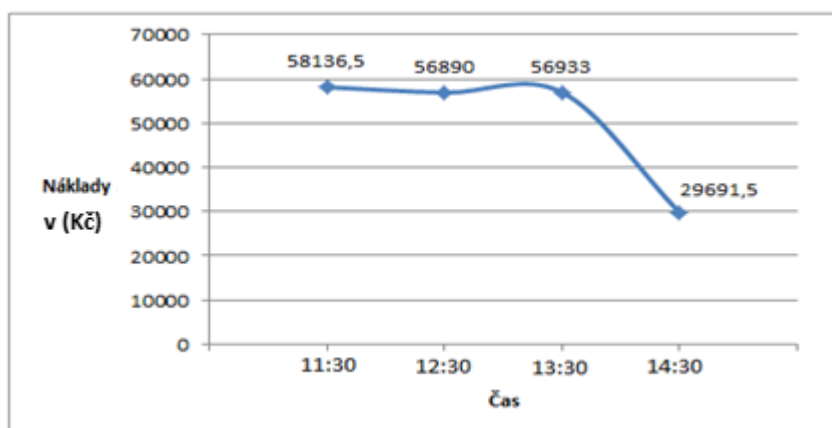
Posouzení nákladů u pátrací akce na Hranicku s UAS	
Nasazení bezpilotního letounu	43 Kč
Nasazení policistů a vojáků	199 115 Kč
Náklady na dopravu	2 493 Kč
Náklady celkem	201 651 Kč

Tabulka 19: Posouzení nákladů u pátrací akce na Hranicku s nasazením bezpilotního systému

Náklady v (Kč) / Čas	11:30-12:30	12:30-13:30	13:30-14:30	14:30-15:00
Náklady na dopravu i s bezpilotním letounem do místa zásahu	1 246			
Náklady na dopravu i s bezpilotním letounem z místa zásahu				1 246
Nasazení policistů a vojáků hodinově	56 890	56 890	56 890	28 445
Nasazení bezpilotního letounu			43	
Náklady celkem	58 136	56 890	56 933	29 691

Tabulka 20: Posouzení nákladů u pátrací akce na Hranicku s použitím UAS

Graf č. 15 znázorňuje posouzení nákladů u pátrací akce na Hranicku s použitím bezpilotního systému. V tomto grafu se nenachází žádná odchylka a není vůbec jasné, kdy by byl použit bezpilotní systém.



Graf 15: Posouzení nákladů u pátrací akce na Hranicku s použitím UAS

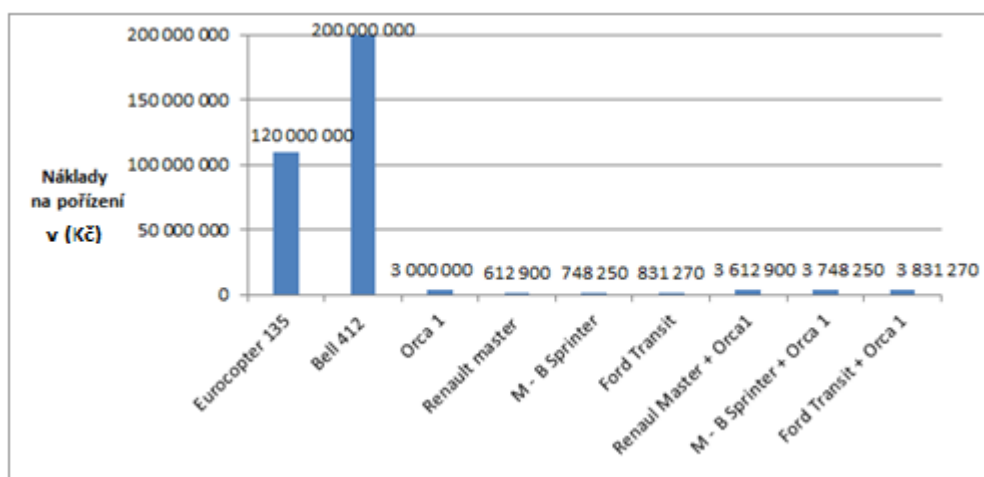
7. Porovnání obou metod

Při porovnání výsledků vyhledávání osob klasickým způsobem a vyhledávání osob s použitím UAS posoudím, která metoda je nákladnější při pořízení a u které metody jsou větší náklady při provozu.

7.1 Pořizovací cena

Srovnání pořizovacích cen není důležité, jelikož PČR mají dostatek vrtulníků k plnění úkolů a v budoucnu se nechystají ke koupi nových strojů, jelikož průměrné stáří všech provozovaných vrtulníků je 7,6 let a všechny provozované vrtulníky jsou v dobrém stavu.

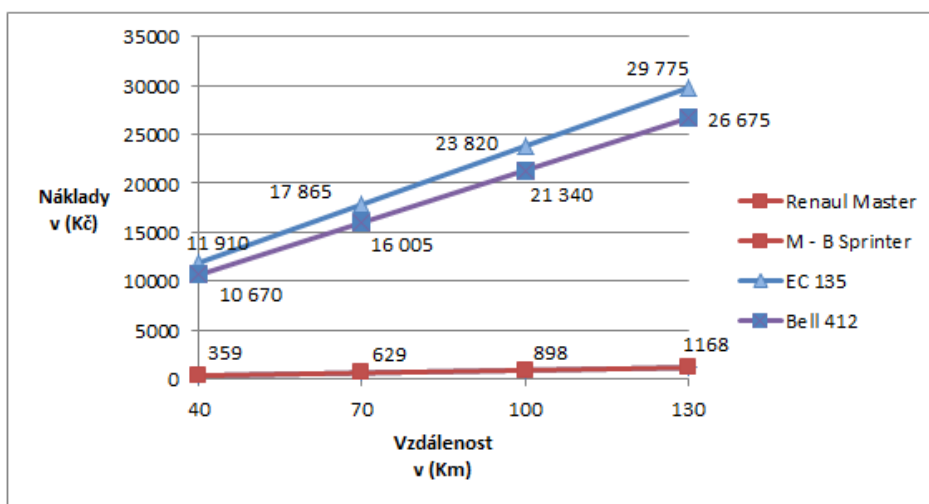
V grafu č. 16 je znázorněno kolik stál PČR nákup jednoho vrtulníku a kolik by stál nákup bezpilotního systému, při nedostatku automobilů pro převoz bezpilotního systému jsem uvedl také příklady, kde je pořizovací cena bezpilotního systému sečtena s pořizovací cenou s nákladním automobilem.



Graf 16: Porovnání pořizovacích cen vrtulníku, bezpilotního systému a bezpilotního systému s nákladním automobilem pro převoz systému

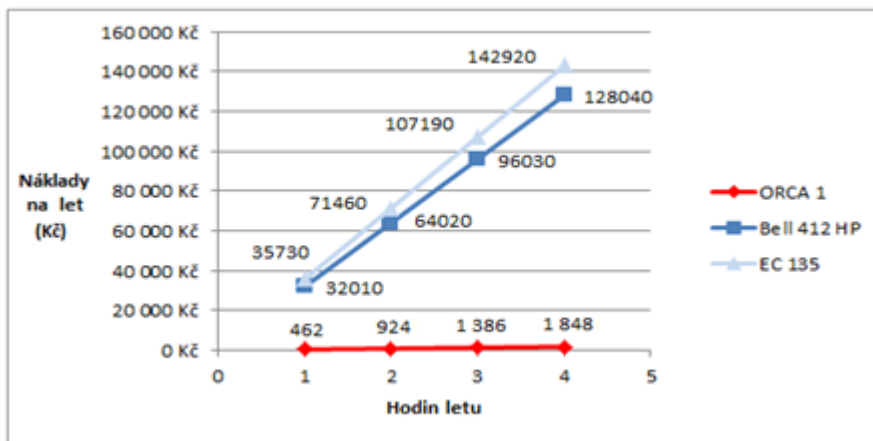
7.2 Doprava do místa zásahu a náklady na let

V grafu č. 17 jsou znázorněny náklady na dopravu do místa zásahu vrtulníků Eurocopter 135, Bell 412 HP a převoz bezpilotního systému nákladními automobily Mercedes Benz Sprinter, Renault Master. Náklady na let obou typů vrtulníku jsou stokrát větší, než náklady na převoz bezpilotního systému pomocí nákladního automobilu. V této ceně jsou započteny u bezpilotních monitorovacích systémů náklady na dopravu do určité vzdálenosti s hodinovými náklady pro obsluhu automobilu pro převoz bezpilotního systému 2 osob. U vrtulníku je v této ceně započtena obsluha vrtulníku, náklady na navigaci vrtulníku, náklady na palivo, aj.



Graf 17: Porovnání nákladů pro dojezd automobilu, převážející bezpilotního systému (dolet vrtulníku) do určité vzdálenosti

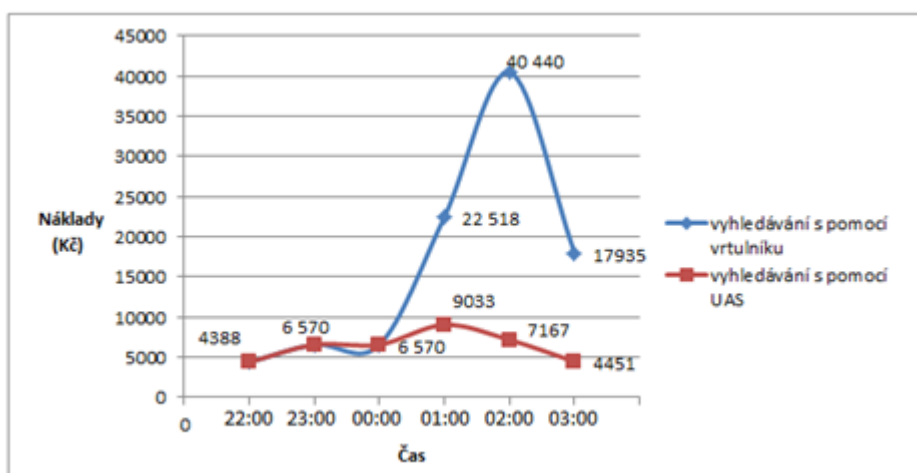
U nákladů na let je to stejné jako v minulém případě. Bezpilotní systémy jsou mnohonásobně lehčí než vrtulníky a i proto spotřeba vrtulníku je větší než u bezpilotních systémů. Proto náklady na let jsou mnohonásobně nižší u bezpilotního systému než u vrtulníku. Porovnání nákladů na let je znázorněno v grafu č. 18.



Graf 18: Porovnání nákladů na let

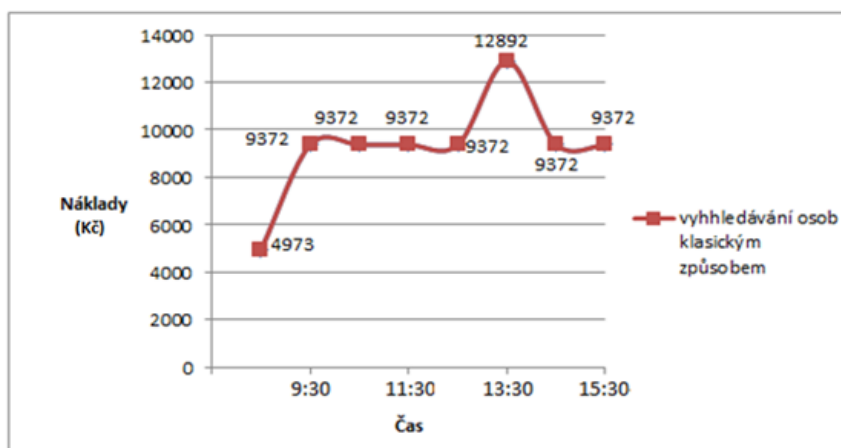
7.3 Porovnání nákladů u pátracích akcí

Při porovnání nákladů u pátracích akcí, je zcela zřejmé, že při použití vrtulníku jsou náklady mnohonásobně vyšší než při použití bezpilotních systémů, kde náklady skoro nestoupají, ale jsou ve stejné výši a v grafu č. 19 nejde ani poznat, že by byl bezpilotní systém použit.



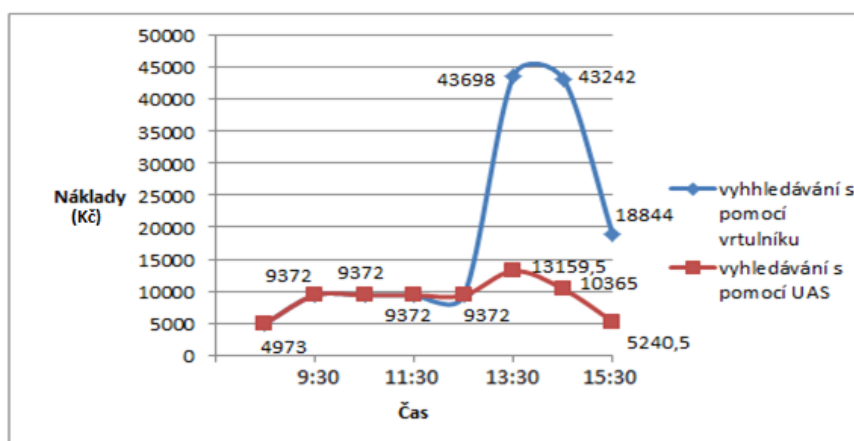
Graf 19: Porovnání nákladů u pátrací akce u Raspenavy

Graf č. 20 znázorňuje porovnání pátrací akce na Bohdanečsku první den, kde nebyl použit vrtulník, proto jsem uvedl, že v ten den by PČR sice mohla použít bezpilotní prostředek, ale protože nepoužila vrtulník tak jsem posoudil, že by nepoužila ani UAS. Držel jsem se fakta, kdy PČR použila vrtulník až druhý den. U tohoto grafu nelze posoudit u které pátrací akce jsou náklady vyšší, jelikož nebyl použit ani vrtulník, ani bezpilotní letoun.



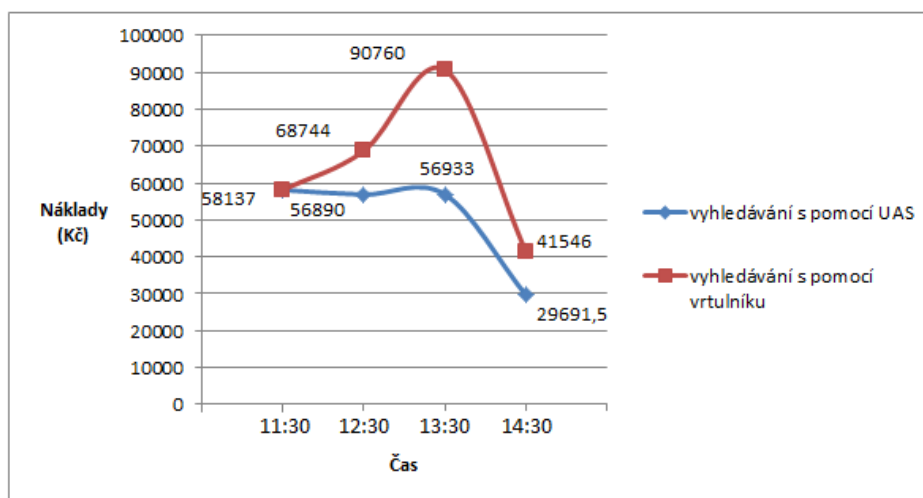
Graf 20: Porovnání nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku, první den

Graf č. 21 znázorňuje, porovnání nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku druhý den. Je zcela zřejmé, ve kterou dobu byl použit vrtulník PČR a je jasné, že nasazení vrtulníku do pátrací akce je velice nákladné.



Graf 21: Porovnání nákladů u pátrací akce na Bohdanečsku, druhý den

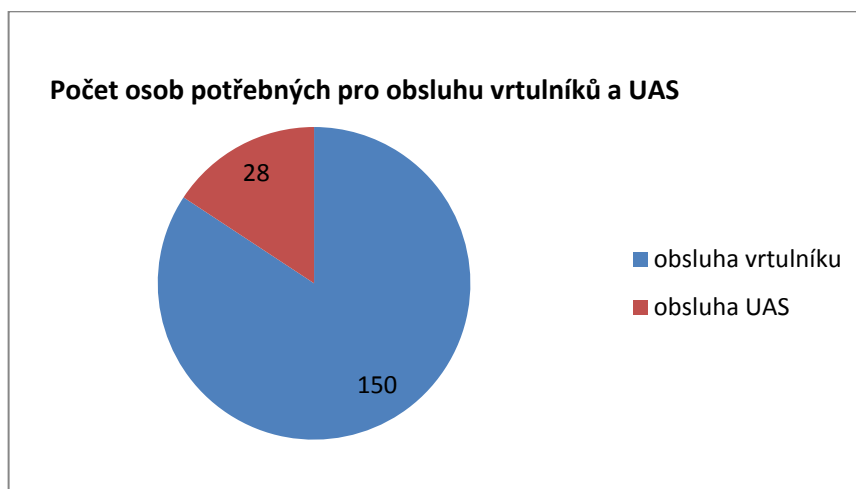
Graf č. 22 znázorňuje porovnání nákladů u pátrací akce na Hranicku. Největší skok je v čase 13:30 kde vidíme, že při nasazení vrtulníku jsou náklady, oproti, bezpilotního systému skoro dvojnásobné.



Graf 22: Porovnání nákladů u pátrací akce na Hranicku

7.4 Porovnání četností pracovníků pro obsluhu

Graf č. 23 znázorňuje kolik osob je potřeba pro obsluhu vrtulníku a bezpilotního letounu. Je zřejmé, že sektor letecké služby PČR je nesmírně nákladný jelikož v něm musí působit daleko více lidí než kdyby PČR obsluhovala jen bezpilotní letouny. U vrtulníku je potřeba osob pro údržbu, ekonomický sektor obsluhu aj. u bezpilotního systému je nutno jen osob pro obsluhu UAS.



Graf 23: Četnost pracovníků pro obsluhu vrtulníku a UAS v celé ČR

8. Návrhy a doporučení

Největším nákladem u pátracích akcí je použití vrtulníku. Tato cena se neodvíjí jen za to, kolik hodin vrtulník pátrá na určitém území, ale odvíjí se také podle toho, jak daleko musí vrtulník letět do místa zásahu, to stojí PČR nemalé peníze. Při nasazení vrtulníku do záchranné akce musí vrtulníky do některých míst pátrání urazit 130 km, PČR to stojí od 27 000 Kč do 30 000 Kč podle typu vrtulníku. Letová hodina vrtulníku stojí od 32 010 Kč až do 35 730 Kč.

PČR by měla spíše zvolit levnější variantu a to použít bezpilotní monitorovací systém. Letová hodina bezpilotního monitorovacího systému stojí 462 Kč, což je markantní rozdíl oproti nasazení vrtulníku. V každém kraji by PČR měla jeden tento bezpilotní systém, tím by byla zkrácena i akceschopnost, bezpilotní systémy by nemusely urazit do některých míst pátrání 130 Km, ale jen 70 Km, to by snížilo i náklady na dopravu bezpilotního systému. Náklady na dopravu do vzdálenosti 70 Km jsou 210 Kč, to je podstatně méně než u vrtulníku.

Nesmírně důležité je také, že pro tento systém není potřeba hangár, ale stačí jen místnost pro uložení, není ani nutné kvalifikovaných pracovníků. Tím by tento systém nezatížil rozpočet za vybudování hangárů ani za kvalifikaci pracovníků, jediným nákladem by bylo pořízení těchto systémů.

Bezpilotní systém by našel u PČR širší uplatnění. Mohla by ho také používat dopravní policie pro bezpečnost provozu na silnicích a monitoring silnic, pořádková policie pro bezpečnostní opatření v souvislosti s diváckým násilím (fotbal, aj.), extremismem (pochody, aj.), hudebními produkcemi (technoparty, aj.), ale také pro monitoring prostředí a zajištění veřejného pořádku při různých prezentačních akcích a státních návštěvách, integrované operační středisko by mohlo tento systém používat při pátrání po osobách. Tím by se snížili náklady na nasazení vrtulníku a ušetřili by se nemalé peníze z rozpočtu PČR, které by se mohly využít jiným způsobem.

9. Zhodnocení cíle

Cílem této práce bylo ekonomické posouzení, zda bezpilotní systémy jsou vhodné pro vyhledávání ztracených osob. V práci jsem posuzoval náklady na vyhledávání ztracených osob způsobem, jakým PČR pátrá dnes, ale také náklady na vyhledávání osob pomocí bezpilotního letounu. Dále jsem obě tyto metody srovnal. Srovnání ukázalo, že bezpilotní letouny jsou vhodné pro vyhledávání ztracených osob. Sice by za nákup nových systémů byl zatížen rozpočet PČR, ale do budoucna by tento systém ulevil v rozpočtu tím, že by se daleko méně používaly vrtulníky pro záchranné akce.

10. Závěr

Bakalářská práce je spojená s posuzováním nákladů u pátracích akcí za použití vrtulníku a bezpilotního systému. Náklady, které posuzuje, jsou náklady na dopravu příslušníků policie a jednotlivých systémů, náklady na pátrání po osobě nebo osobách a ostatní náklady, které jsou nedílnou součástí většiny pátracích akcí. Obě tyto metody jsou dále srovnány a je posouzeno, která metoda je méně nákladná, a tím i vhodnější.

Úvodní část práce popisuje integrovaný záchranný systém, který je nedílnou součástí pátracích akcí a zajišťuje chod všech akcí tím, že jsou přesně popsány typové činnosti všech složek při jednotlivých akcích a také všechny složky tohoto systému. Tyto složky se řídí přesnými postupy, které jsou popsány v jednotlivých katalogových souborech, tím mají všichni velitelé jednotlivých záchranných akcí ulehčenou práci, protože se řídí přesně definovaným postupem.

Po sjednocení základních složek se další kapitola zabývá problematikou pátracích akcí a náklady spojené s těmito akcemi. Jsou přesně vymezeny náklady, které jsou nutné na vyhledávání osob. Dále jsou uvedeny události, při kterých se pátralo po osobách, a u těchto pátracích akcí jsou posouzeny náklady, které PČR musela zaplatit.

V další části je popsán bezpilotní monitorovací systém a jeho základní rozdělení. Je navrhnout bezpilotní systém a jsou popsány jeho technické parametry a výhody tohoto systému oproti vrtulníku. Dále jsou posouzeny náklady u pátracích akcí s použitím bezpilotního systému, při pátracích akcích tento systém dosud nebyl použit a je jen posouzeno, jaké by tento systém měl náklady při záchranných akcích s největší pravděpodobností.

V poslední části jsou porovnány náklady spojené u vyhledávání ztracených osob pomocí vrtulníku a bezpilotního systému. Je porovnána pořizovací cena jednotlivých systémů, doprava systémů do místa zásahu a náklady na let, porovnány byly i náklady u jednotlivých pátracích akcí a četnost pracovníků pro obsluhu systému.

11. Použitá literatura

- [1] SKALSKÁ, K., HANUŠKA, Z., DUBSKÝ, M.: Integrovaný záchranný systém a požární ochrana. Modul I, Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010, ISBN 978-80-86640-59-4.
- [2] HZS [Online]. 2010 [Cit. 2013-02-16]. Hasičský záchranný sbor Dostupné z WWW: <<http://www.hzscr.cz/uvod-hasicky-zachranny-sbor-cr.aspx>>.
- [3] VOKOÚŠ, J.: Policie České republiky, Praha: Policejní prezidium ČR, 2010, Dostupné také z: <<http://www.policie.cz/clanek/o-nas-policie-ceske-republiky-policie-ceske-republiky.aspx>>.
- [4] zákon č. 20/1996 Sb. o péči a zdraví lidu a zákon 372/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě, ve znění pozdějších předpisů.
- [5] Internetový server - webová stránka Armády ČR, www.army.cz, Praha, 2012. [Online].
- [6] zákon č. 367/1990 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů.
- [7] Stanovy Vodní záchranné služby Českého Červeného kříže [Online]. 2011 [Cit. 2013-02-24]. Dostupné z WWW: <www.vzsbrno.cz/o-vzs-cck/stanovy>.
- [8] Horská služba ČR [Online]. 2012 [Cit. 2013-02-24]. Dostupné z WWW: <www.horskasluzba.cz>.
- [9] Kynologické záchranné jednotky ČR [Online]. 2012 [Cit. 2013-02-24]. Dostupné z WWW: <www.kzjcr.cz>.
- [10] Tisňová volání [Online]. 2010 [Cit. 2013-02-24]. Dostupné z WWW: <<http://www.hzscr.cz/clanek/tisnova-volani-v-ceske-republice.aspx>>.
- [11] Rozdělení pátracích akcí [Online]. 2010 [Cit. 2013-03-04]. Dostupné z WWW: <<http://www.portal.sarsystem.cz/index.php/knihovna/zakladni-informace-blog/typy-sar-akci>>.

- [12] KONEČNÝ, J.: Katalogový soubor - Typová činnost složek IZS při společném zásahu, záchranná pohřešovaných osob - pátrací akce v terénu, STČ 07/IZS, Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010.
- [13] Termovize [Online], 2011 [Cit. 2013-03-04]. Dostupná z WWW:
<<http://sluzby.geodis.cz/sluzby/termovize>>.
- [14] HRINKO, M.: Bezpilotní monitorovací systém v policejní praxi [Habilitační práce], Ostrava: Fakulta bezpečnostního inženýrství VŠB - TU Ostrava, 2010. str. 36, 54.
- [15] VISINGR, L.. Bepilotní vzdušné prostředky. Armádní technický magazín, listopad 2006. ATM Praha č. 10, str.21.

Seznam použitých zkratek

IZS	Integrovaný záchranný systém	
HZS	Hasičský záchranný sbor	
PČR	Policie České republiky	
ZZS	Zdravotnická záchranná služba	
OS PČR	Operační středisko Policie České republiky	
ČČK	Český červený kříž	
OPIS IZS	Operační a informační středisko Integrovaného záchranného systému	
GPS	Global Positioning System systém	Globální družicový polohovací
UAS	Unmanned Aerial System	Bezpilotní systém

Seznam obrázků

<i>OBRÁZEK 1: SLOŽKY INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU.....</i>	<i>9</i>
<i>OBRÁZEK 2: VYHLEDÁVÁNÍ V SUTINÁCH DOMU.....</i>	<i>16</i>
<i>OBRÁZEK 3: VYHLEDÁVÁNÍ V ROJNICI V TERÉNU.....</i>	<i>20</i>
<i>OBRÁZEK 4: VYHLEDÁVÁNÍ NA VODNÍ PLOŠE.....</i>	<i>22</i>
<i>OBRÁZEK 5: VYHLEDÁVÁNÍ V TĚŽKO PŘÍSTUPNÉM TERÉNU.....</i>	<i>24</i>
<i>OBRÁZEK 6: TERMOVIZE NA PŘEDNÍ ČÁSTI VRTULNÍKU.....</i>	<i>25</i>
<i>OBRÁZEK 7: VRTULNÍK BELL 412 A EUROCOPTER EC 135.....</i>	<i>26</i>
<i>OBRÁZEK 8: DOSAŽITELNOST ÚZEMÍ POMOCÍ VRTULNÍKU PČR</i>	<i>27</i>
<i>OBRÁZEK 9: GPS LOKÁTOR A OBRÁZEK ZAZNAMENANÉ TRASY.....</i>	<i>28</i>
<i>OBRÁZEK 10: BEZPILOTNÍ MONITOROVACÍ SYSTÉM ORCA 1</i>	<i>45</i>

Seznam grafů

<i>GRAF 1: PŘEHLED NASAZENÍ VRTULNÍKU PČR V SEVEROMORAVSKÉM KRAJI PRO RŮZNÉ ÚČELY</i>	<i>27</i>
<i>GRAF 2: POROVNÁNÍ PRŮMĚRNÝCH MĚSÍČNÍCH HRUBÉ MZDY U ZÁCHRANÁŘŮ</i>	<i>31</i>
<i>GRAF 3: POROVNÁNÍ CENY LETOVÉ HODINY VRTULNÍKU U LETECKÝCH ZÁCHRANNÝCH SLOŽEK.....</i>	<i>31</i>
<i>GRAF 4: PRŮMĚRNÁ CENA CESTY VRTULNÍKU Z LETECKÉ ZÁKLADNY PČR DO URČITÉ VZDÁLENOSTI.....</i>	<i>32</i>
<i>GRAF 5: VÝVOJ CEN PALIVA V JEDNOTLIVÝCH LETECH.....</i>	<i>33</i>
<i>GRAF 6: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE U RASPENAVY V URČITÉM ČASE.....</i>	<i>36</i>
<i>GRAF 7: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU, PRVNÍ DEN</i>	<i>39</i>
<i>GRAF 8: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU, DRUHÝ DEN</i>	<i>39</i>
<i>GRAF 9: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA HRANICKU.....</i>	<i>42</i>
<i>GRAF 10: PRŮMĚRNÁ CENA DOPRAVY BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU DO URČITÉ VZDÁLENOSTI.....</i>	<i>48</i>
<i>GRAF 11: NÁKLADY NA PALIVO BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU ORCA 1</i>	<i>49</i>

GRAF 12: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA RASPENAVĚ S POUŽITÍM BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU	51
GRAF 13: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU S POUŽITÍM BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU PRVNÍ DEN HLEDÁNÍ	53
GRAF 14: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU S POUŽITÍM BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU DRUHÝ DEN HLEDÁNÍ	54
GRAF 15: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA HRANICKU S POUŽITÍM BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU	55
GRAF 16: POROVNÁNÍ POŘIZOVACÍCH CEN VRTULNÍKU, BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU A BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU S NÁKLADNÍM AUTOMOBILEM PRO PŘEVOZ SYSTÉMU	56
GRAF 17: POROVNÁNÍ NÁKLADŮ PRO DOJEZD AUTOMOBILU, PŘEVÁŽEJÍCÍHO BEZPILOTNÍ SYSTÉM (DOLET VRTULNÍKU) DO URČITÉ VZDÁLENOSTI	57
GRAF 18: POROVNÁNÍ NÁKLADŮ NA LET	58
GRAF 19: POROVNÁNÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE U RASPENAVY.....	58
GRAF 20: POROVNÁNÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU, PRVNÍ DEN	59
GRAF 21: POROVNÁNÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU, DRUHÝ DEN	59
GRAF 22: POROVNÁNÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA HRANICKU	60
GRAF 23: ČETNOST PRACOVNÍKŮ PRO OBSLUHU VRTULNÍKU A BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU V CELÉ ČR.....	60

Seznam tabulek

TABULKA 1: VÝVOJ CEN PALIVA V JEDNOTLIVÝCH LETECH.....	32
TABULKA 2: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE U RASPENAVY	35
TABULKA 3: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE U RASPENAVY	35
TABULKA 4: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU.....	37
TABULKA 5: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU, PRVNÍ DEN	38
TABULKA 6: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU, DRUHÝ DEN	38
TABULKA 7: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA HRANICKU.....	41

<i>TABULKA 8: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA HRANICKU.....</i>	<i>41</i>
<i>TABULKA 9: PRŮMĚRNÁ CENA PODOBNÝCH UŽITKOVÝCH VOZŮ.....</i>	<i>47</i>
<i>TABULKA 10: SPOTŘEBA AUTOMOBILU RENAULT MASTER.....</i>	<i>47</i>
<i>TABULKA 11: SPOTŘEBA AUTOMOBILU FORD TRANSIT.....</i>	<i>48</i>
<i>TABULKA 12: SPOTŘEBA AUTOMOBILU MERCEDES – BENZ SPRINTER</i>	<i>48</i>
<i>TABULKA 13: NÁKLADY NA PALIVO BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU ORCA 1.....</i>	<i>49</i>
<i>TABULKA 14: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE V RASPENAVĚ S NASAZENÍM BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU.....</i>	<i>50</i>
<i>TABULKA 15: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA RASPENAVĚ S POUŽITÍM BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU.....</i>	<i>51</i>
<i>TABULKA 16: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU.....</i>	<i>52</i>
<i>TABULKA 17: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU S NASAZENÍM BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU, PRVNÍ DEN</i>	<i>52</i>
<i>TABULKA 18: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA BOHDANEČSKU S NASAZENÍM BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU, DRUHÝ DEN</i>	<i>53</i>
<i>TABULKA 19: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA HRANICKU S NASAZENÍM BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU.....</i>	<i>54</i>
<i>TABULKA 20: POSOUZENÍ NÁKLADŮ U PÁTRACÍ AKCE NA HRANICKU S POUŽITÍM BEZPILOTNÍHO SYSTÉMU.....</i>	<i>55</i>